

Merlin Šeldrejk

PREPLETENI ŽIVOT

**Kako gljive stvaraju naše svetove,
menjaju naše umove i oblikuju našu
budućnost**

Prevela s engleskog
Tatjana Milosavljević

■ Laguna ■

Naslov originala

Merlin Sheldrake

ENTANGLED LIFE

How Fungi Make Our Worlds,

Change Our Minds

& Shape Our Futures

ENTANGLED LIFE © Merlin Sheldrake, 2020

As published by Penguin Random House LLC, 2020, and
first published by Bodley Head, 2020

Illustrations thanks to Collin Elder.

<https://www.collinelder.com>

Translation Copyright © 2025 za srpsko izdanje, LAGUNA

*Zahvalan sam gljivama
od kojih sam učio.*

Sadržaj

Prolog	9
Uvod: Kako je biti gljiva.	11
1 Mamac	39
2 Živi lavirinti	65
3 Intimnost neznanaca	97
4 Micelijumski umovi	128
5 Pre korenja	166
6 Šumska mreža – <i>Wood Wide Web</i>	199
7 Radikalna mikologija	233
8 Kako dokučiti gljive	270
Epilog: Ovaj kompost	297
 Izjave zahvalnosti	 301
Napomene	307
Bibliografija.	373

Prolog

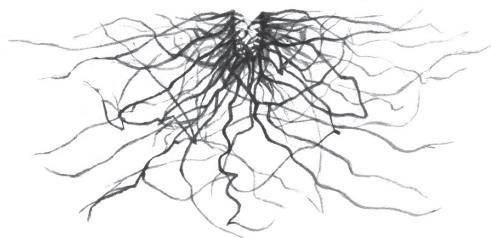
Pogledao sam naviše prema vrhu drveta. Paprati i orhide-je rasle su mu iz debla koje je iščezavalo među zamršenim lijanama u krošnji. Visoko iznad mene tukan je zakreštavši poleteo s grane i čopor majmuna drekavaca smesta se oglasi, u prvi mah tiho i potom sve jačom galamom. Kiša samo što je prestala da pada i sa lišća iznad mene teške kapi sručivale su se u iznenadnim pljuskovima. Nisko nad tlom uvijala se izmaglica.

Korenje drveća vijugalo je u svim pravcima od podnožja debla, gubeći se ubrzo pod debelim nanosima opalog lišća kojima je bilo zastrto tlo džungle. Jedna tarantula protrča pored mene i onda sam kleknuo, opipavajući naniže niz deblo i duž jednog ogranka korena, da bih potom zavukao ruku u masu sunderastog otpada, gde se tanje korenje uplitalo u gustu, zamršenu masu crvenih i smeđih tonova. S tla se podigao intenzivan miris. Termiti su se rastrčali kroz taj lavirint, a stonoge se uvijale praveći se mrtve. Moj koren je tu zaranjao u tlo i ja lopaticom raščistih to mesto. Zatim sam rukama i kašikom raskopao gornji sloj zemlje i kopao što

sam nežnije mogao, polako ga otkrivajući dok se granao od drveta i uvijao tik ispod površine tla.

U narednih sat vremena napredovao sam oko metar. Moj koren je sada bio tanji od strune i beše počeo da se mahnito grana. Bilo je teško pratiti ga, budući da se petljao sa svojim susedima, i stoga sam legao potrbuške i spustio lice u plitki kanal koji sam iskopao. Neko korenje imalo je jak, orašasti miris, a drugo drvenast i gorak, ali korenje mog drveta je, kada se zagrebe noktom, ispuštalo miris sličan smoli. Nekoliko sati sam tako sporo puzao po zemlji, grebuckajući i njuškajući svakih nekoliko centimetara da budem siguran da nisam izgubio nit.

Kako je dan odmicao, sve je više filamenata nicalo iz korena koji sam otkopao i odabrao sam nekoliko koje sam pratio celim putem do vrhova, gde su se ukopavali u fragmente natrulog lista ili grančice. Umočio sam krajeve u bočicu s vodom da sperem blato i zagledao ih kroz povećalo. Korenove žilice granale su se poput malenog drveta, a površina im je bila prekrivena prozirnim slojem koji je izgledao svež i lepljiv. Upravo sam te delikatne strukture želeo da proučim. Iz ovog korenja, gljivična mreža se širila u tlo i oko korenja obližnjih stabala. Bez ove gljivične mreže, moje drvo ne bi postojalo. Bez sličnih gljivičnih mreža nigde ne bi postojala nijedna biljka. Ceo život na kopnu, uključujući i moj, zavisi od ovih mreža. Lagano sam povukao koren i osetio kako se zemlja pomera.



Uvod

Kako je biti gljiva?

Ima trenutaka u vlažnoj ljubavi kada su nebesa ljubomorna na ono što Zemlja može.

Hafiz

Gljive su posvuda, ali lako nam promaknu. One su u nama i oko nas. Hrane nas i sve od čega zavisimo. Dok čitate ove reči, gljive menjaju način na koji se odvija život, baš kao što to čine već više od milijardu godina. Jedu kamen, stvaraju zemlju, apsorbuju zagađivače, hrane i ubijaju biljke, preživljavaju u svemiru, prouzrokuju vizije, proizvode hranu, koriste se za lekove, manipulišu ponašanjem životinja i utiču na sastav Zemljine atmosfere. Gljive su presudne za razumevanje planete na kojoj živimo, za to kako razmišljamo i kako se ponašamo. A ipak, bitišu mahom skrivene od pogleda, pa je tako više od devedeset procenata njihovih vrsta nedokumentovano. Što više učimo o gljivama, to manje sve ima smisla bez njih.

Gljive (lat.: *fungi*) čine jedno od carstava organizama – kategoriju podjednako široku i aktivnu poput carstava životinja ili biljaka. Mikroskopski sitni kvasci takođe su

gljive, baš kao i prostrane mreže mednih gljiva – *Armillaria* – koje spadaju među najveće organizme na svetu. Trenutni rekorder jeste kolonija koja se nalazi u Oregonu, teži nekoliko stotina tona, prostire se na površini od deset kvadratnih kilometara i stara je negde između dva i osam milenijuma. Po svoj prilici postoje i mnogo veći, stariji primerci koji još nisu pronađeni.¹

Većina najdramatičnijih dešavanja na Zemlji bila je – i nastavlja da bude – rezultat aktivnosti gljiva. Biljke su pre oko pet stotina miliona godina uspele da izađu iz vode isključivo zahvaljujući svojoj saradnji sa gljivama, koje su im desetinama miliona godina služile kao sistemi korena, sve dok biljke najzad nisu evolucijom razvile sopstvene. Danas više od devedeset procenata biljaka zavisi od mikoriznih gljiva – od grčkog *μυκός* (*mikos*, gljiva) + *ρίζα* (*riza*, koren) – kadrih da povežu drveće u zajedničke, takozvane mikorizne mreže. Ovaj drevni savez stvorio je sve prepoznatljive oblike života na kopnu, čija budućnost zavisi od kontinuirane sposobnosti biljaka i gljiva da formiraju zdrave odnose.

Biljke su možda zazelenele našu planetu, ali da možemo da je vidimo kakva je bila u razdoblju devona, pre četiri stotine miliona godina, u oči bi nam upao još jedan oblik života: *Prototaksiti*. Ovi organizmi, koji su izgledom donekle podsećali na stabla, bili su razasuti po pejzažu. Mnogi su bili viši od dvospratne zgrade. Ništa drugo nije bilo ni izbliza te veličine; biljke su postojale, ali nisu bile više od metra, a životinje sa kičmom tek je trebalo da izađu iz vode. U džinovskim deblima stanovali su mali insekti, koji su prožvakavali rupe i hodnike. Ova zagonetna grupa organizama – za koje se smatra da su bili džinovske gljive – bili su najveće žive strukture na kopnu najmanje četrdeset miliona godina, što je dvadeset pet puta duže od postojanja roda *Homo*.²

Gljive su do dana današnjeg ostale osnivači novih ekosistema. Prilikom nastanka vulkanskih ostrva ili povlačenja glečera, kada se otkrivaju gole stene, lišajevi (lat.: *Lichenes*) – unija gljiva i algi ili bakterija – prvi su organizmi koji se tu nastanjuju i stvaraju tlo u kojem se posle ukorenjuju biljke. U dobro razvijenim ekosistemima kiše bi veoma brzo sprale tlo da nije guste mreže fungalnog tkiva koje ga drži na okupu. Na zemaljskoj kugli postoji svega nekoliko „džepova“ u kojima nije moguće pronaći gljive: to su duboki sedimenti na morskom dnu, površine pustinja, zaleđene doline na Antarktiku i naša utroba i telesne šupljine. Na listovima i stabljikama jedne jedine biljke mogu postojati desetine ili stotine hiljada vrsta. Ove gljive provlače se kroz praznine između biljnih ćelija izatkavajući intimni brokat koji pomaže u odbrani biljaka od bolesti. Još nijedna biljka izrasla u prirodnim uslovima nije pronađena bez ovih gljiva; one su sastavni deo biljaka, ništa manje od lišća ili korenja.³

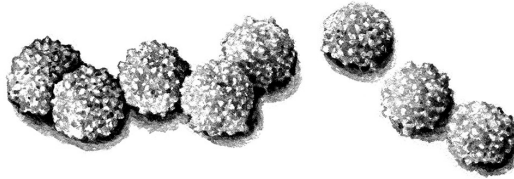
Sposobnost gljiva da prosperiraju na najrazličitijim staništima zavisi od njihovih raznolikih metaboličkih sposobnosti. Metabolizam je umeće hemijske transformacije. Gljive su metabolički čarobnjaci kadri da genijalno istražuju, čiste i spasavaju, a njihovim sposobnostima mogu da pariraju samo bakterije. Korišćenjem koktela od moćnih enzima i kiselina gljive uspevaju da razlože neke od najtvrdoglavijih supstanci na našoj planeti, počev od lignina, koji je najtvrdža komponenta drveta, pa do kamena; razlažu sirovu naftu, poliuretansku plastiku i eksploziv TNT. Malo je okruženja koja su suviše ekstremna za njih. Vrsta izolovana iz rudarskog otpada spada među organizme najotpornije na radijaciju koji su ikada otkriveni i može pomoći u raščišćavanju lokaliteta zatrovanih nuklearnim otpadom. Nuklearni reaktor koji je eksplodirao u Černobilju dom je velikoj populaciji takvih

gljiva. Izvestan broj ovih radio-tolerantnih vrsta čak raste u pravcu „vrućih“ radioaktivnih čestica i čini se da je u stanju da iskoristi radijaciju kao izvor energije, onako kako biljke koriste energiju sunčeve svetlosti.⁴

U popularnoj zamisli o gljivama dominiraju pečurke, ali baš kao što su plodovi biljaka samo jedan deo mnogo veće strukture koja obuhvata i granje i korenje, tako su i pečurke samo plodna tela gljiva, mesto gde se proizvode spore. Gljive koriste spore onako kako biljke koriste seme: da bi se razmnožavale. Pečurke su način gljiva da privuku okolni svet, od vetra do veverica, da im pomogne u širenju spora – ili da ga spreče da ih omete u tom procesu. One su deo gljive koji je vidljiv, ima izrazit miris, poželjan je, ukusan, otrovan. Međutim, pečurke su samo jedan od mnogo pristupa: ogromna većina fungálnih vrsta oslobađa spore a da uopšte ne proizvodi pečurke.

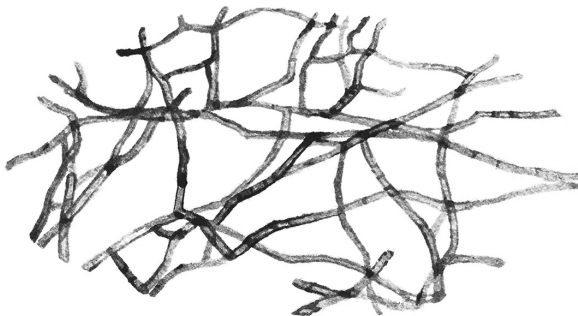
Zahvaljujući produktivnim sposobnostima fungálnog plodonosnog tela (karpofora) da širi spore, svi živimo i dišemo gljive. Neke vrste eksplozivno ispuštaju spore, koje potom ubrzavaju brže od spejs šatla neposredno po lansiranju, dostižući brzine od čak stotinu kilometara na sat – što su neke od najvećih brzina koje postižu živi organizmi. Neke druge vrste gljiva stvaraju sopstvenu mikroklimu: spore se kreću naviše nošene vazdušnom strujom koju pečurke generišu dok im voda isparava iz listića (lamela). Gljive godišnje proizvode oko pedeset megatona spora – ekvivalent težini petsto hiljada plavih kitova – što ih čini najvećim izvorom živih čestica u vazduhu. Spore mogu da se nađu u oblacima, gde utiču na vremenske uslove tako što pokreću formiranje vodenih kapi koje obrazuju kišu i ledenih kristala koji obrazuju sneg, susnežicu i grad.⁵

Neke gljive, poput kvasaca koji fermentišu šećer u alkohol i prouzrokuju da hleb naraste, sastoje se od jedne jedine ćelije koja se razmnožava tako što napupi i podeli se nadvoje. Međutim, većina gljiva obrazuje mreže od više ćelija poznate kao hife: fine cevaste strukture koje se granaju, spajaju i upliću u neobuzdani filigran micelijuma.



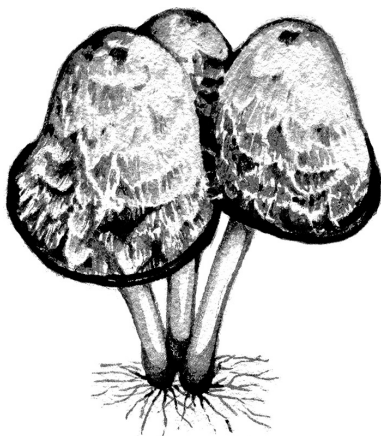
Spore

Micelijum opisuje najčešću naviku gljiva, o kojoj je bolje ne razmišljati kao o nečemu opipljivom već kao o procesu: oglednoj, neredovnoj tendenciji. Voda i hranljivi sastojci protiču kroz ekosisteme unutar micelijalnih mreža. Micelijum nekih fungalnih vrsta može se pobuditi električnošću i provodi duž hifa talase električne aktivnosti, analogne električnim impulsima u životinjskim nervnim ćelijama.⁶



Micelijum

Hife stvaraju micelijum, ali stvaraju i neke više specijalizovane strukture. Plodonosna tela, poput pečuraka, nastaju mršenjem hifalnih vlakana. Ovi organi, pored izbacivanja spora, mogu izvoditi i razne druge poduhvate. Neki, kao u slučaju tartufa, proizvode arome koje ih svrstavaju među najskuplje namirnice na svetu. Neke druge, poput velike gnojištarke (*Coprinus comatus*, poznata i kao čupava gnojištarka) mogu da se probiju kroz asfalt i podignu kocke kaldrme, i pored toga što nisu ni od kakvog tvrdog materijala. Uberite veliku gnojištarku i možete je ispržiti i pojesti. Ostavite je u tegli i njeno sjajnobelo meso rastočiće se za samo nekoliko dana u kao noć crno mastilo (ilustracije u ovoj knjizi nacrtane su mastilom gnojištarke).⁷



Velika gnojištarka, *Coprinus comatus*,
nacrtana mastilom dobijenim upravo od te gljive.

Njihova metabolička ingenioznost omogućava gljivama da grade najrazličitije odnose. Biljke se otkako postoje oslanjaju na gljive u pogledu ishrane i odbrane, bilo da se

ove nalaze u njihovom korenu ili u izdancima. Životinje takođe zavise od gljiva. Posle ljudi, životinje koje obrazuju neka od najvećih i najkompleksnijih društava na Zemlji jesu mravi listoresci (poznati i kao mravi krojači). Njihove kolonije mogu da broje i više od osam miliona jedinki, sa podzemnim gnezdima čiji prečnik katkada premašuje tri-deset metara. Život mrava listorezaca vrti se oko gljiva koje uzgajaju u prostranim odajama svojih mravinjaka i hrane ih komadićima listova.⁸

Ljudska društva nisu ništa manje isprepletana s gljivama. Bolesti izazvane gljivicama prouzrokuju gubitke merene milijardama dolara – gljivica koja prouzrokuje tzv. plamenjaču pirinča uništi svake godine količinu pirinča koja bi prehranila više od šezdeset miliona ljudi. Gljivične bolesti drveća, od holandske bolesti bresta do tzv. raka kore kod kestena, menjaju izgled šuma i čitavih predela. Rimljani su se molili božanstvu kukolja Robigusu ne bi li ih spasao od gljivičnih bolesti useva, ali i pored toga nisu uspeli da spreče opštu glad koja je doprinela propasti Rimskog carstva. Uticaj gljivičnih oboljenja narasta širom sveta: neodržive poljoprivredne prakse umanjuju sposobnost biljaka da grade odnose sa korisnim gljivama od kojih zavise. Široko rasprostranjena upotreba antifungalnih hemikalija dovela je do neviđenog porasta pojave novih gljivičnih „supermikroba“ koje prete zdravlju ljudi i biljaka. Širenjem gljivica uzročnika bolesti ljudi stvaraju nove prilike za njihovu evoluciju. Za proteklih pedeset godina, najsmrtonosnija bolest ikada zabeležena – gljivica koja pogađa vodozemce – raširila se planetom putem ljudske trgovine.* Dodela je do istrebljenja devedeset vrsta vodozemaca i pretili da zbrise još najmanje stotinu. Varijetet banane na koji otpada devedeset pet procenata svetskog

* Hitridiomikoza. (Prim. prev.)

tovara banana, „kavendiš“, desetkovan je gljivičnom bolešću i suočava se s mogućnošću da u narednim decenijama nestane s lica Zemlje.⁹

Poput mrava listorezaca, međutim, ljudi su dokučili kako da koriste gljive za rešavanje čitavog spektra važnih problema. Štaviše, po svoj prilici smo nalazili rešenje u gljivama mnogo duže no što smo *Homo sapiens*. Godine 2017. istraživači su rekonstruisali ishranu neandertalaca, rođaka modernog čoveka koji je izumro pre približno pedeset hiljada godina. Ustanovili su da je pojedinac sa apscedom zuba jeo određenu vrstu gljive – plesan koja stvara penicilin – što nagoveštava da su njena antibiotska svojstva bila poznata. Postoje i drugi, ne tako stari primeri, među kojima je Eci, mumija muškarca otkrivena u Ectalskim Alpima, izuzetno očuvan leš iz neolita, star oko pet hiljada godina. Na dan kada je umro, Eci je uza se imao torbicu punu gromulja gljive poznate kao bukov trud ili kresiva guba (*Fomes fomentarius*) koju je gotovo sigurno upotrebljavao za paljenje vatre, kao i brižljivo pripravljene komade brezove gube (poznata i kao brezov trud, *Fomitopsis betulina*), koju je najverovatnije koristio kao lek.¹⁰

Starosedelački narodi Australije lečili su rane plesnima koje su nalazili na senovitoj strani eukaliptusovog drveta. U jevrejskom Talmudu pominje se lek na bazi plesni, poznat kao „čamka“, koji se sastoji od plesnivog kukuruza potopljenog u vino od urmi. Lekovita svojstva plesni pominju se i u staroegipatskim papirusima iz 1500. p. n. e., a kraljevski travar na engleskom dvoru Džon Parkinson opisao je 1640. upotrebu plesni za lečenje rana. Međutim, tek je Aleksander Fleming, 1928. godine, otkrio da plesan proizvodi hemikaliju koja ubija bakterije i nazvao je penicilin. Penicilin je postao prvi moderni antibiotik i otad je spasao nebrojene živote. Flemingovo otkriće smatra se jednim od ključnih

momenata u modernoj medicini i neosporno je doprinelo promeni ravnoteže snaga u Drugom svetskom ratu.¹¹

Ispostavilo se da penicilin, jedinjenje kadro da odbrani gljive od bakterijske infekcije, ima isto dejstvo i u organizmu čoveka. Ovo nije neobično: premda se gljive odvajkada trpaju u isti koš sa biljkama, zapravo su bliži rod životinjama – reč je o primeru greške u kategorizaciji koju istraživači često prave u svom naporu da shvate život gljiva. Na molekularnom nivou, gljive i ljudi su dovoljno slični da imaju koristi od mnogih istih hemijskih inovacija. Kada upotrebljavamo lekove koje proizvode gljive, često pozajmljujemo dati fungalni rastvor i unosimo ga u sopstveno telo. Gljive su nepresušni izvor farmaceutskih jedinjenja i danas zavisimo od njih i u pogledu brojnih drugih hemikalija osim penicilina: tu su ciklosporin (imunosupresivni lek koji omogućava transplantaciju organa), statini (koji snižavaju nivo holesterola), mnoštvo antivirusnih i antikancerskih jedinjenja (među kojima je i paklitaksel, lek koji farmaceutskoj industriji donosi milijarde dolara, a ekstrahuje se iz gljiva koje žive u drvetu pacifičke tise), a o alkoholu (koji nastaje fermentacijom određene vrste kvasca) i psilocibinu (aktivnom sastojku psihodeličnih pečuraka, za koji se u nedavnim kliničkim ispitivanjima ispostavilo da znatno ublažavaju tešku depresiju i anksioznost) da i ne govorimo. Gljive generišu šezdeset procenata enzima koji se koriste u industriji, a petnaest procenata ukupnog broja vakcina proizvodi se od genetski modifikovanih sojeva kvasca. Limunska kiselina, koju proizvode gljive, upotrebljava se u svim gaziranim napicima. Globalno tržište jestivih gljiva naprosto cveta i predviđa se da će sa 42 milijarde dolara, koliko je vredelo 2018, do 2024. godine narasti na 69 milijardi dolara. Prodaja lekovitih gljiva raste iz godine u godinu.¹²

Gljive kao rešenje nisu ograničene samo na ljudsko zdravlje. Radikalne fungalne tehnologije mogu nam pomoći da odreagujemo na neke od brojnih problema koji nastaju usled neprestanog uništavanja čovekove okoline. Antivirusna jedinjenja koja se proizvode u micelijumu gljiva redukuju sindrom propasti pčelinjih kolonija (tzv. CCD sindrom, od engl.: *Colony Collapse Disorder Syndrome*). Proždrljivost gljiva može se upregnuti u svrhu razlaganja zagađivača, poput sirove nafte u slučajevima izlivanja, u procesu zvanom mikoremedijacija. Kod mikofiltracije, zagađena voda propušta se kroz debele slojeve micelijuma, koji filtrira teške metale i razlaže toksine. U mikofabrikaciji, građevinski materijali i tekstil uzgajaju se od micelijuma (tako što gljiva „jede“ organski otpad) i imaju široku primenu kao zamena za plastiku i kožu. Fungalni melanini, pigmenti koje proizvode radio-tolerantne gljive, obećavajući su novi izvor biomaterijala otpornih na radijaciju.¹³

Ljudska društva su oduvek zavisila od neverovatnih metaboličkih procesa gljiva. Za nabiranje hemijskih dostignuća gljiva bili bi nam potrebni čitavi meseci. Ipak, uprkos toj činjenici i svojoj središnjoj ulozi u mnogim drevnim ljudskim fascinacijama, gljive su dobile samo delić pažnje poklonjene životinjama i biljkama. Najverodostojnije procene nagoveštavaju da na svetu postoji između 2,2 i 3,8 miliona vrsta gljiva – šest do deset puta više od procenjenog broja biljnih vrsta – što znači da je dosad opisano bednih šest procenata svih fungalnih vrsta. Tek počinjemo da poimamo složenosti i sofisticiranosti sveta gljiva.¹⁴

Otkako znam za sebe opčinjen sam gljivama i preobražajima koje podstiču. Tvrdi balvan postane rastresito tlo, grudva testa naraste u hleb, pečurka iznikne preko noći – ali kako?

Kao tinejdžer izlazio sam na kraj sa tom zbunjenošću tako što sam na razne načine uspevao da se bavim gljivama. Brao sam pečurke, uzgajao sam ih u svojoj sobi. Kasnije sam pravio alkohol u nadi da ću tako više naučiti o kvascu i njegovom uticaju na mene. Divio sam se pretvaranju meda u medovinu i voćnog soka u vino – i tome kako produkti ovih transformacija mogu da preobrazu moja čula i čula mojih prijatelja.

Kada je počelo moje zvanično proučavanje gljiva, kada sam postao student na Kembridžu, na Odseku za botaniku – budući da Odsek za mikologiju (nauku o gljivama) ne postoji – postao sam fasciniran simbiozom, bliskim odnosom koji se stvara između nesrodnih organizama. Ispostavilo se da je istorija života prepuna krajnje bliskih saradnji. Saznao sam da većina biljaka zavisi od gljiva koje im obezbeđuju hranljive sastojke iz zemlje, poput fosfora ili azota, u zamenu za hranljive šećere i lipide proizvedene fotosintezom – procesom u kojem se biljke hrane svetlošću i ugljen-dioksidom iz vazduha. Ta povezanost biljaka i gljiva dovela je do stvaranja biosfere kakvu znamo i podržava život na kopnu do dana današnjeg, ali izgledalo je da tako malo znamo. Kako dolazi do takve povezanosti? Kako biljke i gljive komuniciraju jedne s drugima? Kako da ja naučim više o životu ovih organizama?

Prihvatio sam ponudu za doktorske studije u oblasti mikoriznih veza u tropskim šumama Paname. Ubrzo potom prešao sam u terensku postaju Instituta za tropska istraživanja pri Smitsonijanu, smeštenu na jednom ostrvu. To ostrvo i okolna poluostrva deo su rezervata prirode u celosti obraslog šumom, sem jedne čistine na kojoj se nalaze spa-vaonice, kantina i laboratorije. Tu su bile staklene bašte za uzgoj biljaka, plakari za sušenje puni vreća sa lisnim otpadom, prostorija s nanizanim mikroskopima, kao i hladnjača

prepuna uzoraka: bočica sa sokom drveća, mrtvih slepih miševa, epruveta s krpeljima izvađenim iz leđa nutrije i boe konstriktora. Plakati na oglasnim tablama nudili su nagradu onome ko uspe da pribavi sveži izmet ocelota iz šume.

Džungla je ceptela od života. Bilo je tu lenjivaca, puma, zmija, krokodila; bilo je guštera baziliska kadrih da trče po vodi i ne potonu. Tamo je na samo nekoliko hektara živelo više vrsta drvenastih biljaka nego u čitavoj Evropi. Biodiverzitet ove šume odražavao se u najrazličitijim specijalnostima biologa koji su dolazili da je proučavaju. Neki su se penjali na drveće i posmatrali mrave. Neki su već u praskozorje polazili da prate majmune. Neki su bili u lovu na munje koje udaraju u drveće za vreme tropskih oluja. Neki su dane provodili viseći sa kрана i mereći koncentracije ozona u krošnjama drveća. Neki su pomoću električnih elemenata zagrevali tlo da vide kakva bi mogla biti reakcija bakterija na globalno zagrevanje. Neki su proučavali način na koji se insekti orijentišu prema zvezdama. Bumbari, orhideje, leptiri – činilo se da ne postoji nijedan aspekt šume koji nije predmet nečijeg proučavanja.

Bio sam zadivljen kreativnošću i duhovitošću ove zajednice istraživača. Laboratorijski biolozi većinu vremena provode nad životnim oblicima koje izučavaju. Njihov sopstveni život odvija se izvan epruveta koje sadrže predmet njihovog proučavanja. Terenski biolozi retko imaju toliko kontrole. Epruveta je svet, a oni u njemu. Ravnoteža moći je drugačija. Oluje spiraju zastavice kojima označavaju svoje eksperimente. Drveće pada na ta mesta. Lenjivci uginu baš tamo gde su planirali da mere količine hranljivih sastojaka u tlu. Metak-mravi ubadaju ih u letu. Šuma i njeni stanovnici razveju sve iluzije naučnika kako su oni gospodari situacije. Vrlo brzo prevlada smernost.

Odnosi između biljaka i mikoriznih gljiva ključ su za razumevanje funkcionisanja ekosistema. Želeo sam da naučim nešto više o tome kako hranljivi sastojci prolaze kroz fungalne mreže, ali ošamutilo me je kad sam pomislio na ono što se dešava pod zemljom. Biljke i mikorizne gljive su promiskuitetni: u korenju jedne biljke može da živi mnogo gljiva, kao što se i mnogo biljaka može povezati na jednu fungalnu mrežu. Na ovaj način biljke, putem fungalnih veza, mogu da razmenjuju različite supstance, od hranljivih sastojaka do signalnih jedinjenja. Jednostavnije rečeno, biljke su društveno umrežene posredstvom gljiva. Na to se misli kada se kaže „šumska mreža“ (engl.: *wood wide web*). Tropske šume u kojima sam radio sadržavale su na stotine vrsta biljaka i gljiva. Ove mreže su nezamislivo složene, a njihove implikacije ogromne i još nedovoljno dobro proučene. Zamislite čuđenje vanzemaljskog antropologa koji posle više-decenijskog proučavanja modernog ljudskog društva shvati kako već odavno imamo nešto zvano internet. Donekle tako stoje stvari u slučaju savremenih ekologa.

U svojim naporima da istražim mreže mikoriznih gljiva koje se protežu kroz tlo sakupio sam na hiljade uzoraka tla i strugotine korenja drveća, i zgnječio ih u paste kako bih ekstrahovao njihove masti ili DNK. Uzgajao sam na stotine biljaka u saksijama sa različitim zajednicama mikoriznih gljiva i merio veličinu njihovih listova. Posipao sam oko staklenih bašti debele krugove crnog bibera da sprečim mačke da se ušunjavaju unutra i donesu sa sobom nepoželjne fungalne zajednice spolja. Dozirao sam biljke hemikalijama i onda pratio te hemikalije kroz korenje i u tlo, kako bih izmerio koliko je toga prešlo do njihovih fungalnih saradnika – i potom još gnječenja i pravljenja pasti. Jurcao sam oko šumovitih poluostrva u malom motornom čamcu koji

se stalno kvario, pentrao se uz vodopade u potrazi za retkim biljkama, kilometrima pešaćio po blatnjavim stazama s ran-
cem punim zemlje natopljene vodom i upadao kamionom
u debele nanose crvenog blata džungle.

Od mnoštva organizama koji su nastanjivali kišnu šumu,
najviše me je očarala vrsta sitnog cveća što je nicalo iz tla.
Ove biljčice bile su visine šolje za kafu, stabljika tanušnih i
bledobelih, sa jednim jednim svetloplavim cvetom na vrhu.
To je *Voyria*, vrsta gencijane (sirištare) karakteristična za
kišne šume Centralne i Srednje Amerike, koja je odavno
izgubila sposobnost fotosinteze. U procesu je izgubila i hlo-
rofil, pigment koji omogućava fotosintezu i daje biljkama
njihovu zelenu boju. Zbunjivala me je *Voyria*. Fotosinteza
je jedno od onih svojstava koja biljke čine biljkama. Kako
ove biljke opstaju bez nje?

Podozrevao sam da su odnosi *Voyrije* sa njenim fun-
galnim partnerima neuobičajeni i pitao sam se može li mi
ovaj cvet reći nešto o onome što se dešava ispod površine
tla. Mnoge sam nedelje proveo tragajući za *Voyrijom* po
džungli. Neki cvetovi rasli su u otvorenim delovima šume i
bilo ih je lako uočiti. Neki drugi skrivali su se među debelim
površinskim korenjem drveća. Na terenu veličine četvrtine
fudbalskog igrališta umele su da se nađu na stotine cvetova,
a ja sam ih sve morao prebrojati. Šuma je retko kad bila
potpuno prohodna ili ravna, što je značilo pentranje i sagi-
njanje. Štaviše, značilo je gotovo sve sem normalnog hoda. U
terensku stanicu sam se svake večeri vraćao prljav i iscrpljen.
Za vreme večere, moji holandski prijatelji ekolozi zbijali su
šale na račun mojih ljupkih cvetaka krhkih stabljičica. Oni su
proučavali kako tropske šume skladište ugljenik. Dok sam se
ja vukao naokolo na kolenima čkiljeći u potrazi za sićušnim
cvetovima, oni su merili obim stabala. *Voyria* je bila nevažna

za ugljenični budžet šume. Moji holandski prijatelji zadirkivali su me zbog moje sitne ekologije i nežnih fascinacija, a ja njih zbog njihove grube ekologije i mačizma. Sutradan u praskozorje ponovo sam polazio na zadatak, zureći u tlo u nadi da će mi ove čudne biljčice pomoći da pronađem put u skriveni i gusto naseljeni svet podzemlja.

Bilo u šumi, u laboratoriji ili u kuhinji, gljive su promenile moje poimanje života. Ovi organizmi povlače za sobom pitanja o našim kategorijama i razmišljanje o njima doprinosi da svet izgleda drugačije. Upravo me je moje narastajuće oduševljenje njihovom moći i navelo da napišem ovu knjigu. Trudio sam se da iznađem načine da uživam u nedoumicama koje gljive predstavljaju, ali nije uvek lako osećati se komforno u prostoru stvorenom otvorenim pitanjima. Može, naime, da se javi agorafobija. U iskušenju si da se sakriješ u sobice sagrađene od brzih odgovora. Ja sam se trudio da ne prenađujem.

Moj prijatelj, filozof i mađioničar Dejvid Ejbram, bio je u svoje vreme kućni mađioničar u *Alisinom restoranu* u Masačusetsu (koga je učinila poznatim pesma Arta Gatrija). Svake večeri se šetao oko stolova; novčići su mu prolazili kroz prste, nestajali i pojavljivali se tamo gde nikako nije trebalo da se nađu, ponovo nestajali, bivali prepolovljeni, nestajali bez traga. Jedne večeri, dvoje gostiju vratili su se u restoran nedugo pošto su iz njega otišli i povukli Dejvida u stranu izgledajući uznemireno. Kada su izašli iz restorana, rekoše, nebo im je izgledalo zapanjujuće plavo, a oblaci veliki i živopisni. Da im nije sipao nešto u piće? Nedelje su prolazile a to je nastavljalo da se dešava – gosti su se vraćali govoreći kako im se čini da je saobraćaj bučniji nego inače, ulična rasveta bleštavija, šare na trotoaru fascinantnije, kiša

više osvežavajuća. Mađioničarski trikovi menjali su način na koji su ljudi doživljavali svet.

Dejvid mi je objasnio zašto misli da se to dešava. Naša percepcija umnogome funkcioniše u skladu s našim očekivanjima. Potrebno je manje kognitivnog napora da razumemo svet koristeći unapred stvorene slike ažurirane malom količinom novih senzornih informacija, nego da neprestano krećemo od nule i formiramo potpuno nove percepcije. Upravo naša predubeđenja stvaraju te mrtve uglove u kojima mađioničari rade svoj posao. Suvišni detalji i mnogo reči koji prate trikove s novčićima olabavljaju stisak naših očekivanja u vezi s načinom na koji funkcionišu ruke i novčići. Naposljetku oslabe stisak naših očekivanja od sopstvene percepcije i u opštijem smislu. Tako je ljudima nebo po izlasku iz restorana izgledalo drugačije, zato što su ga videli takvo kakvo je bilo tog trenutka, a ne onakvo kakvo su očekivali da bude. Kada nas očekivanja iznevere, ponovo se oslonimo na čula. Neverovatan u svemu tome jeste jaz između onoga što očekujemo da vidimo i onoga što vidimo kada zaista pogledamo.¹⁵

Gljive takođe rasteruju naša predubeđenja. Njihov život i ponašanje su zapanjujući. Što više proučavam gljive, moja očekivanja su sve labavija, a relativno bliski koncepti počinju da mi izgledaju nepoznati. Dve oblasti biološkog proučavanja koje se ubrzano razvijaju pomažu mi da prebrodim ova iznenađenja i obezbeđuju okvire kojima se rukovodim u svom istraživanju sveta gljiva.

Prva je narastajuća svest o brojnim sofisticiranim vidovima ponašanja namenjenim rešavanju problema, koja su evoluirala kod organizama koji ne poseduju mozak i ne spadaju u carstvo životinja. Najbolji primeri su sluzave plesni, poput *Physarum polycephalum* (mada su one ameba, a ne

gljivica poput pravih plesni). Kao što ćemo videti, sluzave plesni nemaju monopol na „bezmoždano“ rešavanje problema, ali jednostavne su za proučavanje i postale su savršen primer organizama koji su otvorili nove pravce istraživanja. *Physarum* obrazuje probne mreže sačinjene od vena nalik na pipke i ne poseduje centralni nervni sistem – niti išta slično tome. A ipak „donosi odluke“ tako što poredi različite postupke i ume da nađe najkraći put kroz lavirint. Japanski istraživači oslobodili su sluzave plesni u petrijeve posude modelirane po uzoru na plan Tokija sa predgrađima. Ovsene pahuljice su označavale glavne urbane četvrti, a jarka svetla predstavljala su prepreke, poput brda – sluzave plesni ne vole svetlo. Posle jednog dana, sluzave plesni pronašle su najefikasniji pravac između ovsenih pahuljica, raširivši se u mrežu gotovo identičnu postojećoj mreži tokijske gradske železnice. U sličnim eksperimentima, sluzave plesni doslovno su kopirale mrežu auto-puteva Sjedinjenih Država i mrežu rimskih drumova u centralnoj Evropi. Jedan kolega koji se bavi proučavanjem sluzavih plesni ispričao mi je o jednom testu koji je izveo. Naime, često je umeo da zaluta u robnoj kući *Ikea* i potrošio bi nekoliko minuta na traženje izlaza. Odlučio je da suoči svoje sluzave plesni sa istim problemom i sagradio lavirint zasnovan na tlocrtu *Ikee* u svom gradu. I naravno, bez ikakvih natpisa ili osoblja da im u tome pomogne, sluzave plesni su začas pronašle najkraći put do izlaza. „Eto vidiš“, rekao je smejući se, „pametnije su od mene.“¹⁶

Da li će neko nazvati sluzave plesni, gljive i biljke „inteligentnima“, to zavisi od njegovog stanovišta. Klasične naučne definicije inteligencije koriste ljude kao reper prema kojem mere sve ostale vrste. Prema ovim antropocentričnim definicijama, ljudi su uvek na vrhu rang-liste inteligencije, a slede

životinje koje liče na nas (šimpanze, bonobo majmuni, itd.), zatim druge „više“ životinje, da bi se potom na tabeli lige nanizao nizao veliki lanac inteligencije koji su sastavili stari Grci, a koji na ovaj ili onaj način opstaje do danas. Budući da ovi organizmi ne izgledaju poput nas niti se, spolja posmatrano, ponašaju poput nas – niti imaju mozak – tradicionalno im se dodeljuje pozicija negde pri dnu ove skale. Isuviše često smatraju se samo inertnom pozadinom sveta životinja. Ipak, mnogi od njih sposobni su za kompleksno ponašanje koje nas navodi da preispitamo šta znači da organizmi „rešavaju probleme“, „komuniciraju“, „donose odluke“, „uče“ i „pamte“. A u tom procesu neke od spornih hijerarhija koje leže u osnovi savremene misli počinju da postaju manje krute. Ublažavanjem te krutosti, naši pogubni stavovi prema svetu koji je više od čoveka mogu početi da se menjaju.¹⁷

Druga oblast istraživanja kojom se upravljam u ovom proučavanju tiče se načina na koji razmišljamo o mikroskopskim organizmima – ili mikrobima – koji pokrivaju svaki centimetar naše planete. Za protekle četiri decenije nove tehnologije omogućile su nam pristup životima mikroba kakav nikada pre toga nije bio moguć. Ishod? Za vašu zajednicu mikroba – vaš „mikrobiom“ – vaše telo je planeta. Neki preferiraju umerenu klimu šume vaše kože na glavi, neki suve pustare vaše podlaktice, neki tropske šume vaših prepona ili pazuha. Vaša creva (koja bi razmotana zauzela površinu od trideset dva kvadratna metra), uši, nožni prsti, usta, oči, koža i svaka površina, prolaz i šupljina koje posedujete vrve od bakterija i gljivica. Nosate naokolo više mikroba nego „sopstvenih“ ćelija. U vašoj utrobi ima više bakterija nego što ima zvezda u našoj galaksiji.¹⁸

Što se ljudi tiče, određivanje gde jedna jedina završava a druga počinje nije, uopšte uzev, nešto o čemu razmišljamo.

Obično uzimamo zdravo za gotovo – barem u savremenim industrijskim društvima – da počinjemo tamo gde nam telo počinje i završavamo se tamo gde nam se telo završava. Napredak savremene medicine, poput transplantacije organa, nagriza ove distinkcije; napredak nauke o mikrobima potresa same njihove temelje. Mi smo ekosistemi koje sačinjava – i raščinjava – ekologija mikroba, čiji značaj tek sada izlazi na svetlost dana. Četrdeset do pedeset biliona mikroba koji žive u našem telu i na njemu omogućavaju nam da varimo hranu i proizvodimo ključne minerale bez kojih naš organizam ne može da funkcioniše. Poput gljiva koje žive u biljkama, štite nas od bolesti. Upravljaју razvojem našeg tela i imunskog sistema, i utiču na naše ponašanje. Ako se ne drže pod kontrolom, mogu prouzrokovati bolesti i čak nas i ubiti. Pritom mi nismo nikakav specijalan slučaj. Čak i bakterije imaju u sebi viruse (nanobiom?). Čak i virusi mogu sadržavati druge, manje viruse (pikobiom?). Simbioza je sveprisutna karakteristika života.¹⁹

Prisustvovao sam u Panami naučnoj konferenciji koja se bavila tropskim mikrobima i zajedno sa ostalim istraživačima proveo tri dana postajući sve više zbunjen implikacijama naših proučavanja. Neko je izašao i govorio o grupi biljaka koje u svom lišću proizvode određenu grupu hemikalija. Sve dotad se verovalo kako je to definišuća karakteristika te grupe biljaka. Međutim, ispostavilo se da pomenute hemikalije zapravo proizvode gljivice koje žive u listovima te biljke. Stoga smo morali da revidiramo zamisao koju smo imali o toj biljci. Ali onda se umešao drugi istraživač, koji je izneo pretpostavku kako je moguće da hemikalije zapravo ne proizvode gljive koje žive u listovima već bakterije koje žive u tim gljivicama. Rasprava se nastavila u tom pravcu. Posle dva dana, pojam jedinke produbio se i proširio do

neprepoznatljivosti. Više nije imalo nikakvog smisla govoriti o jedinkama. Biologija – proučavanje živih organizama – transformisala se u ekologiju – nauku koja proučava odnose između živih organizama. Da sve bude gore, vrlo malo smo razumeli. Na grafikonima mikrobnih populacija projektovanih na platnu postojala su velika područja označena sa „nepoznato“. Podsetilo me je na to kako savremeni fizičari prikazuju univerzum, kojeg je osamdeset pet procenata opisano kao „tamna materija“ i „tamna energija“. Tamna materija i energija su tamne zato što o njima ništa ne znamo. Ovo je biološka tamna materija – ili tamni život.²⁰

Mnogim naučnim konceptima – od vremena, preko hemijskih veza i gena, pa do vrsta – manjkaju čvrste definicije, ali i pored toga su korisne kategorije za poštapanje u razmišljanju. Posmatrana iz određenog ugla, „jedinka“ nije ništa drugačija: naprosto još jedna kategorija kojom se ljudi upravljaju u razmišljanju i ponašanju. Bez obzira na to, tako veliki deo našeg svakodnevnog života i iskustva – da i ne pominjem naš filozofski, politički i ekonomski sistem – zavisi od jedinki, zbog čega može biti teško stajati i posmatrati raspadanje ovog koncepta. Šta to znači za „nas“? A za „njih“? „Mene“? „Moje“? „Sve“? „Svakoga“? Moja reakcija na diskusije na toj konferenciji nije bila samo intelektualna. Poput gosta u *Alisinom restoranu*, osećao sam se drugačije: poznato je postalo nepoznato. „Gubitak osećaja samoidentiteta, zablude o samoidentitetu i iskustva „tuđinske kontrole“, prokomentarisao je iskusni ekspert u oblasti istraživanja mikrobioma, odreda su potencijalni znaci duševne bolesti. Vrtelo mi se u glavi pri pomisli na to koliko ideja valja iznova razmotriti, pri čemu se naše duboko ukorenjene predstave o identitetu, autonomiji i nezavisnosti ni slučajno ne nalaze na dnu spiska. Upravo ovaj uznemirujući osećaj dobrim je

delom odgovoran za to što je napredak mikrobnih nauka ovako uzbudljiv. Naši odnosi sa mikrobima intimni su da intimniji ne mogu biti. Sve više novih saznanja o tim povezanostima menja naš doživljaj vlastitog tela i mesta koja nastanjujemo. „Mi“ smo ekosistemi koji prevazilaze granice i klasifikacije. Naše sopstvo izranja iz zamršenog klupka povezanosti koje je tek počelo da se obznanjuje.²¹

Proučavanje veza i odnosa ume da bude zbunjujuće. Gotovo svi su nejasni. Da li su mravi listoresci domestikovali gljivu od koje zavise ili je ta gljiva domestikovala mrave? Da li biljke uzgajaju mikorizne gljive s kojima žive ili te gljive uzgajaju biljke? U kom smeru pokazuje strelica? Ova nesigurnost je zdrava.

Imao sam profesora po imenu Oliver Rakam, ekologa i istoričara koji je izučavao načine na koje su se ekosistemi oblikovali – i na koje su ih oblikovale ljudske kulture – tokom prohujalih milenijuma. Vodio nas je u okolne šume i pričao nam o istoriji tih mesta i ljudi koji su ih nastanjivali tumačeći zavoje i rascepe u granju starih hrastova, posmatrajući gde bujaju koprive, uočavajući koje biljke rastu ili ne rastu u živici. Pod Rakamovim uticajem, jasna linija za koju sam zamišljao da deli „prirodu“ i „kulturu“ počela je da se zamagluje.

Kasnije, na terenu u Panami, nailazio sam na mnoge složene odnose između terenskih biologa i organizama koje su proučavali. S kolegama koji su proučavali slepe miševe šalio sam se kako dok rade noću i spavaju danju stiču navike svojstvene slepim miševima. Mene su pitali kako se gljive imprintuju na mene. Još nisam siguran. Ali i dalje mi nije jasno da li, u svojoj potpunoj zavisnosti od gljiva – kao regeneratora, reciklatora i tkalaca mreža koje spajaju svetove – možda igramo kako one sviraju mnogo češće nego što mislimo.

Ako jeste tako, lako je zaboraviti na to. I prečesto ostajem na distanci, pa tlo posmatram kao neko apstraktno mesto, maglovito poprište nekakvih konvencionalnih interakcija. Moje kolege i ja govorimo stvari poput: „Taj-i-taj izveštava o približno dvadeset pet odsto povećanja sadržaja ugljenika u tlu u razdoblju između sušne i kišne sezone.“ Kako i ne bismo? Nemamo načina da iz prve ruke doživimo divlja prostranstva tla i nebrojene živote koji bujaju u njegovoj unutrašnjosti.

Pokušao sam, doduše, uz pomoć alata koji su mi dostupni. Hiljade mojih uzoraka prošle su kroz skupe uređaje koji su mešali, ozračivali i raznosili sadržaje epruveta u dugačke nizove brojeva. Provodio sam čitave mesece gledajući kroz mikroskop, zadubljen u reljefe i predele korenja ispunjene zavojitim hifama zamrznutim u dvosmislenom činu opštenja sa biljnim ćelijama. Ipak, gljive koje sam mogao da vidim bile su mrtve, balsamovane i obojene lažnim bojama. Osećao sam se poput nespretnog detektiva. Dok sam nedeljama čučao struguckajući blato u malene epruvete, tukani su kreštali, majmuni drekavci galamili, lijane su se petljale a mravojedi lizali. Životi mikroba, pogotovo onih ukopanih u tlo, nisu bili dostupni poput razularenog, harizmatičnog nadzemnog sveta bića i te kako vidljivih golim okom. Odišta, da bih svoja otkrića učinio živopisnim i omogućio im da se razvijaju i doprinesu opštem razumevanju, bila je potrebna mašta. Drugačije naprosto nije moglo.

U naučnim krugovima mašta se obično naziva pretpostavkom i posmatra sa izvesnom dozom podozrivosti; u publikacijama se obično servira sa prilogom u vidu upozoravajuće napomene. Deo pisanja naučnog rada sastoji se u tome da ga očistite od svih uzleta mašte i hiljada pokušaja i promašaja neophodnih da bi se došlo makar i do najmanjeg otkrića. Nema svako ko čita neku studiju volje ili vremena

da se probija kroz mnoštvo pojedinosti. Uz to, naučnik mora zvučati verodostojno. Ušunjate li se u nečiji privatni prostor, po svoj prilici nećete zateći ljude besprekorno doterane i sređene. Čak i privatno, u kasnovečernjim razmišljanjima koja sam razmenjivao s kolegama, nismo običavali da se upuštamo u pojedinosti o tome kako zamišljamo – slučajno ili namerno – organizme koje proučavamo, bez obzira na to da li se radi o nekoj ribi, bromeliji, lijani, gljivi ili bakteriji. Bilo je nečega nelagodnog u vezi s priznanjem da je oblikovanju našeg istraživanja možda doprinelo i neuredno mnoštvo naših neosnovanih pretpostavki, fantazija i metafora. Bez obzira na to, imaginacija je sastavni deo svakodnevnog posla istraživanja i analiziranja. Nauka nije hladnokrvno i racionalno praćenje nekakvog redosleda postupaka. Naučnici su emotivna, kreativna, intuitivna, celovita ljudska bića koja postavljaju pitanja o svetu koji nikada nije bio predviđen da se katalogizuje i sistematizuje. Kad god sam se pitao šta rade ove gljive i osmišljavao studije sa svrhom da pokušam da razumem njihovo ponašanje, nužno sam ih i zamišljao.

Jedan eksperiment primorao me je da se zagledam u veće dubine svoje naučničke imaginacije. Bio sam, naime, pristao da učestvujem u kliničkoj studiji efekata LSD-a na sposobnost naučnika, inženjera i matematičara da rešavaju probleme. Ta studija bila je deo opšteg oživljavanja naučnog i medicinskog interesovanja za nedokučeni potencijal psihodeličnih droga. Istraživači su želeli da doznaju može li LSD da omogući naučnicima pristup njihovom profesionalnom nesvesnom umu i pomoći im da sagledaju poznate probleme iz novog ugla. Glavna zvezda imala je da bude naša obično skrajnuta imaginacija, a svi fenomeni posmatrani i po mogućnosti čak i izmereni. Eksperimentalne kuniće sačinjavala je eklektična grupa mladih istraživača pozvanih

putem plakata polepljenih po naučnim odsecima na univerzitetima širom zemlje („Imate li neki važan problem kojem je potrebno rešenje?“). Bila je to hrabra studija. Do kreativnih naučnih prodora teško se dolazi bilo gde, a kamoli u sklopu kliničkog ispitivanja hemijske supstance u bolničkim uslovima.

Istraživači koji su obavljali ovaj eksperiment organizovali su prostor tako što su na zidove okačene psihodelične vizije, instaliran je zvučni sistem preko koga je puštana muzika, kao i „osvetljenje za raspoloženje“. Pokušaji da okruženje učine manje kliničkim samo su doprineli da postane više veštačko: priznanje uticaja koji su oni – naučnici – mogli da imaju na predmet studije. Taj aranžman zapravo je izneo na svetlost dana mnoge zdrave nesigurnosti s kojima su se istraživači svakodnevno suočavali. Da je barem subjektima svih bioloških eksperimenata obezbeđen njihov ekvivalent osvetljenja za raspoloženje i opuštajuće muzike, koliko bi se drugačije možda ponašali.

Medicinske sestre su se postarale da tačno u devet ujutru popijem LSD. Pažljivo su motrile dok nisam progutao svu tečnost, pomešanu u oko 125 mililitara vode. Legao sam na bolnički krevet, a onda su mi kroz kanilu plasiranu u nadlakticu uzele uzorak krvi. Tri sata kasnije, kada sam dosegao „visinu krstarenja“, dodeljeni asistent me je blago podstakao da počnem da razmišljam o svom „problemu povezanom sa poslom“. U sklopu serije psihometrijskih testova i psiholoških procena koje smo obavili pre tripa, bili smo zamoljeni da što je moguće detaljnije opišemo svoj problem – onaj „čvor“ u svom istraživanju koji nikako ne uspevamo da raspletemo. Natapanje tih čvorova LSD-om može pomoći da se razlabave. Sva moja istraživanja i pitanja u vezi s njima ticala su se gljiva i tešila me je spoznaja da je LSD prvobitno

deriviran od ergotne gljive (*Claviceps purpurea*) koja raste na nekim žitaricama; gljiva kao rešenje za moj problem s gljivama. Šta će se dogoditi?

Želeo sam da iskoristim tu kliničku studiju dejstva LSD-a da šire razmislim o životu plavih cvetaka, *Voyria*, i njihovim odnosima s gljivama. Kako žive bez fotosinteze? Gotovo sve biljke hrane se tako što izvlače minerale iz mreža mikoriznih gljiva u tlu; isto je, sudeći po zamršenoj masi gljiva isprepletanoj u njihovom korenju, radila *Voyria*. Međutim, bez fotosinteze, *Voyria* nije imala načina da stvara energetske bogate šećere i lipide neophodne za svoj rast i razvoj. Odakle je *Voyria* dobijala energiju? Da li su možda ovi cvetici, putem fungalne mreže, izvlačili neophodne supstance iz drugih biljaka? Ako jeste, da li je imala šta da dâ zauzvrat svojim fungalnim partnerima ili su ti cvetici naprosto paraziti – hakeri na svetskoj mreži šuma?

Ležao sam zatvorenih očiju na bolničkom krevetu i pitao se kako je to kada si gljiva. A onda sam se obreo u podzemlju, okružen vrhovima koji su rasli preplićući se. Naokolo brste krda globularnih životinja – koreni biljaka i njihova opšta zbrka – Divlji zapad pod površinom tla – svi ti banditi, razbojnici, usamljenici, kockari. Tlo je bilo beskrajan spoljašnji stomak – posvuda varenje i prerađivanje – jata bakterija surfuju na talasima električnog naboja – hemijski vremenski sistemi – podzemni auto-putevi – sluzavi zarazni zagrljaj – vreli intimni dodiri na sve strane. Kada sam došao za jednom hifom u šupalj koren, zadivilo me je utočište koje je nudila. Bilo je prisutno vrlo malo drugih vrsta gljiva; i nigde nijednog crva ili insekta. Nije bilo nikakve naročite vreve i gužve. Bilo je to utočište za kakvo bih platio. Možda su plavi cvetici upravo to pružali gljivama u zamenu za hranu? Sklonište od oluje.