

Život u zemljištu

Beleške sa predavanja Elein Inhem

Prevod: Ljiljana Pejić, Udruženje Permakultura Srbije, permaculture.rs

Prvi deo

Dr Elein Ingham (Elaine Ingham) o sebi

Pre nego što počnemo da pričamo o životu u zemljištu rekla bih vam nešto o sebi. Imam celu azbuku ispred svog imena (**B.A.**- Bachelor of Arts - Akademija umetnosti; **M.S** - Master of Science - Magistar Nauke, **Ph.D.**- Doktorat) i predsednik sam Soil Food Web Inc. (Mreža hrane u zemljištu inc.). Naš veb sajt je www.SoilFoodWeb.com, a e-mejl adresa je soilfoodweb@aol.com. Rodjena sam u Minesoti i možete čuti ponekad deo tog akcenta u mom govoru. Sad živim i radim u Oregonu, a moj suprug je još uvek professor na državnom univerzitetu u Oregonu. On je nematologista i bavi se nematodama, malim bićima u zemljištu koja jedu moja mala bića. A ja radim sa bakterijama, gljivicama, protozoama, a dosta toga znam i o nematodama.

Zašto brinuti o životu unutar zemljišta?

Ljudi se često pitaju čemu brinuti o životu, tj. o biologiji zemljišta. Zato što ako imamo zdravo zemljište imaćemo zdrave biljke i nećemo morati da dodajemo toksične materijale u zemljište. Ova godina je inače, na moju inicijativu u UN, proglašena godinom zemljišta.

Zdravim biljkama nisu potrebne hemikalije da bi rasle

Vraćanjem 'života' u zemljište omogućavamo biljkama da dobijaju tačno one hranljive sastojke koji su im potrebni i to baš po samoj površini korenskog sistema. To znači da nema potrebe ni za neorganskim, ni za organskim đubrivima. Nema zemljišta na planeti koje nema dovoljno hranljivih materija, pa da ne može da proizvede biljke. Hemikalije poput bakra, sumpora i bakar sulfata, čija je primena dozvoljena čak i u organskoj proizvodnji, su pesticidi koji ubijaju 'nepoželjna' živa bića, ali pri tom ubijaju i gomilu korisnih živih bića koja, u stvari, doprinose zdravlju zemljišta. Na taj način, indirektno, ove hemikalije štete biljkama. To što se plavi kamen (CuSO₄) koristi od rimskog doba do danas ne znači da je to ispravan put. To samo znači da mi nismo razumeli štetu koju on nanosi.

Mnoga đubriva koja se dodaju u zemljište su po svojoj prirodi soli koje ubijaju 'radnu snagu' koja unutar zemljišta radi za naše biljke. Zašto bismo mi to radili i tako i svom džepu i svojim biljkama nanosili štetu? Kada uništimo tu 'radnu snagu' mi preuzimamo na sebe da odradimo njihov posao, a mi nismo naročito dobri u tome. Mi ne znamo tačno šta je to što biljkama treba u svakom trenutku svakog dana, tim pre što se to što im treba stalno menja! Mi ne možemo da budemo u toku sa svim tim. Ovo predavanje ima cilj da objasni kako da ponovo stavimo u funkciju tu 'radnu snagu' kako bi ona obavljala ovaj posao, da našim biljkama omogućimo da same budu kontrolori svog života.

Biljke koje dobijaju pravilan odnos hranljivih materija svakog trenutka u svakom danu neće biti pod stresom, neće privući insekte koji ih napadaju, neće dozvoliti gljivicama i bakterijama koje stvaraju bolesti da se nastane u njihovom korenu i drugim biljnim površinama i plodu, a samim tim će biti još manje pod stresom. Biće zdrave.

Samo takve biljke mogu da imaju dobar ukus i da zadovolje glad. Kad vam čulo ukusa kaže da neka biljka nema pravi, očekivani, već je 'bljak' ukus nemojte je jesti. Ona garantovano nije dobijala pravi, izbalansirani odnos hranljivih materija, pa ni ono što jedete nema pravilan, balansiran odnos i zato ima loš ukus. Ne jedite nešto što ce vam obezbediti nepravilnu ishranu.

Ukus biljaka zavisi od ravnoteže svih hranljivih materija koje je biljka dobijala prilikom svog rasta.

Odakle biljke dobijaju hranljive materije? Biljke sve potrebne elemente dobijaju iz zemljišta, osim dva. To znači da ljudska ishrana dolazi iz zemljišta. Ukoliko bismo bili u stanju da oporavimo zemljište i vratimo što je moguće više života u nju imali bismo uspešnije, zdravije i ukusnije plodove. Život u zemljištu bi radio na tome, a mi bismo u poljoprivredi radili mnogo manje.

Pre 50 godina se pričalo da su biljkama potrebna samo 3 elementa: azot, fosfor i kalijum (N, P, K). Posle par godina došli su do 8 - dodali su sumpor, kalcijum, bor, gvozdje, itd, a posle jos četiri godine proglasili su da je potrebno 18 elemenata. Onda su počeli da pričaju da je potrebno dodati neorganska đubriva "da bi biljke bile zdrave i dale dobre prinose". Zašto neorganska? Od kad se to tako radi? Radi se, manje-više, u poslednjih 60 godina. Kako smo gajili biljke pre 200 godina? Jesmo li uopšte uspevali da proizvedemo biljke pre 500 godina? Jesmo i hranili smo SVE! Čak i danas postoji više nego dovoljno hrane da se čovečanstvo obezbedi dobrom, zdravom ishranom, a problem je u politici: Kako nahraniti ljude koji umiru od gladi? Pri tome čak ne pričam o onima koji umiru od gladi u Indiji, već o onima koji umiru od gladi ovde u Americi. To je politički i sociološki problem. Hrana nam ne nedostaje.

A zašto onda Monsanto kaže da se mora proizvoditi GMO jer ćemo ostati bez hrane do 2025? To je potpuno besmisleno. Nama neće nestati hrane. A šta će nestati? Nestaće života u zemljištu i nestaće čiste vode.

Kakva je veza izmedju života u zemljištu i pijaće vode? Ako u zemljištu nema života, voda kroz zemljište prodje brzo i spere sve sastojke hranljive za biljke i oni se sliju u podzemne rezerve vode. U državi Ajova nema više izvora s kojih se direktno može piti voda. Svi su toliko zagadjeni nitratima, atrocinom (proveriti?) i koncentracijom raundapa (Roundup, Total) i ovakva se situacija širi kroz ceo zapadni deo SAD (USA). Upravo sam bila na konferenciji u Berlingtonu u Koloradu i svugde su bili znaci 'ne pijte ovu vodu, sadrži mnogo nitrata'. Ako takvu vodu pijete ostaćete bolesnih bubrega. A šta će biti ako time zalivate svoje biljke? Nedostatak čiste vode preti da nas uništiti, a ne nedostatak hrane.

Dva elementa koja biljka dobija iz nadzemnog dela su CO₂ i sunčeva energija koju, zajedno sa ugljenikom, skladišti. Sve ostalo dolazi iz korenskog sistema. To je veoma važno, ta uskladištena energija. Kako se to događa i kako to da biologija utiče i kontroliše sve te procese? To bih htela da vam objasnim danas.

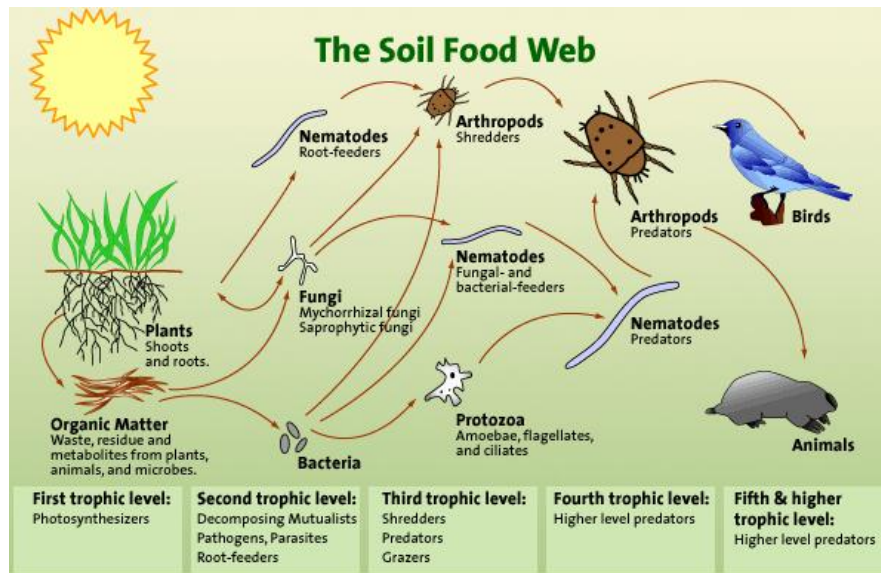
Kad sam radila na svom doktoratu na Univerzitetu Kolorado, pri Nacionalnoj laboratoriji za ekološke resurse, sreća sam se sa grupom naučnika koju je vodio Dejv Kolman. Putovali su širom sveta u okviru Medjunarodnog biološkog programa i dokumentovali kako su bakterije, gljivice, prtozoe, nematode, pauci, bubice, miševi, krtice i slični potpuno različiti u različitim eko-sistemima. Tada, sredinom sedamdesetih, mi nismo razumeli zašto je obilje ovih organizama uopšte potrebno u zemljištu i pokušali smo da to proučimo. Prvi rad takozvanog ekološkog monografa o 'mreži unutar zemljišta' objavljen je 1985., kada su došli do zaključaka da se:

- utvrđeno ciklično kruženje hranljivih materija u zemljištu obavlja od strane korisnih organizama;

- kruženje hranljivih materija zahteva prisustvo i delovanje bakterija, gljivica, protozoa i nematoda, a kod višegodišnjih sistema i prisustvo mikroartropoda;

David Kolman je nastavio da radi i objavljuje naučne studije o cikličnom kretanju hranljivih materija.

Drugi deo



Pred nama je crtež mreže hrane u zemljištu kako je izašao u prvoj knjizi USDA (USA Department of Agriculture tj. Ministarstvo za poljoprivredu SAD) na tu temu: "Soil Biology Primer " (Osnove zemljišne biologije). U prvom izdanju ove knjige na početku se nalazilo pismo preporuke napisano od strane šefa USDA u kome je pisalo "da je ovo put kojim treba ići, da apsolutno treba razumeti biologiju zemljišta, da se može i mora krenuti dalje bez pesticida i neorganskih đubriva što će obnoviti kvalitet vode i da je ovo nešto što svaki farmer treba da zna". Reakcija hemijske industrije koja proizvodi pesticide i neorganska veštačka đubriva bila je enormna. U drugom i kasnijim izdanjima ove knjige više nikad nije štampano ovo pismo.

Podloga istraživanja objavljenog u knjizi bio je eksperiment: napunili smo zemljom, sterilizovanom u autoklavima, identične posude i svakoj dodavali po jedan od 'živih' elemenata koji se nalaze u zemljištu. Posmatrali smo da li će i koliko dugo će da preživi rasad pšenice koji bismo smo u to zasadili. Prvo smo dodali samo vodu - preživelo je 3 dana. Ako u zemljištu nema života, to nije zemljište, to je prljavština. Potrebno je kruženje hranljivih materija, a zemljište bez života to ne obezbeđuje. Ako se dodaju samo bakterije ili samo gljivice, ili samo bakterije i gljivice - time se još uvek ne formira ciklus kruženja hranljivih materija. Biljke će uginuti. To što imamo hranljive sastojke u zemljištu i bakterije i gljivice još uvek nije dovoljno da se te hranljive materije učine dostupnim biljkama.

Uzorci zemljišta skupljeni širom sveta pokazuju da svako tlo ima u sebi sve vrste minerala i elemenata potrebnih za razvoj biljaka. Ne dozvolite da vam navlače vunu na oči. Apsolutno nema razloga da se zemljištu dodaju đubriva da bi vaše biljke imale hranljive sastojke. Svako zemljište samo po sebi već ima sve potrebne sastojke. Ali kako ga učiniti upotrebljivim za biljke?

Evo kako to funkcioniše: Čime se hrane bakterije i gljivice? Najčešće se hrane izlučevinama koje dolaze iz korena biljaka. Kad se iznad tla odvija fotosinteza tada se stvaraju šećeri, nešto proteina i drugih ugljenih hidrata. Više od polovine svega toga završi u korenu biljke, a polovinu od onoga što sidje u koren biljka izlučuje u svoje podzemno okruženje. Šećer, proteini, ugljeni hidrati – možemo ih gledati kao sastojke za pravljenje kolačića! Vaša biljka prizvodi i ispusta svu silu 'kolačića' kroz svoj korenski sistem s NAMEROM da hrani bakterije i gljivice. I šta očekuje za uzvrat? Recimo ako joj treba kobalt ona će napraviti 'kolačiće' koji će hraniti ONU GLJIVICU koja svojim enzimima rastvara kristale kamenčića, stena, gline i peska u zemljištu i izvlači iz njih kobalt. A ako joj treba azot izlučiće 'kolačiće' koji će hraniti ONE BAKTERIJE koje luče enzime pomoću kojih se iz zemljišta može izvući azot. Ima više nego dovoljno azota u kristalnoj strukturi bilo kojih stena i dokle god je prisutna ova mreža života u zemljištu nema razloga da se dodaje djubrivo sa azotom. A zašto mi to onda ipak radimo? Mi kažemo: moram da kupim azotom bogat kompost da ga dodam zemljištu jer mu nedostaje azot. Ali to nije svrha komposta! Kompost je tu da doda žive organizme vašoj zemljištu jer se "nešto" dogodilo i njih više nema (uopšte ili dovoljno) u zemljištu, a oni će onda učiniti što treba da vaša biljka dobije odgovarajuću hranu, pa i azot. Ako ne stavite kompost u čvrstom stanju, možete staviti kompostni čaj ili kompostni ekstrakt, odnosno tečne vrste komposta koje su pune tih živih organizama. Znači nije poenta izaći i uzeti uzorke tla pa meriti sastav hranljivih elemenata - jer zemljište IMA hranljive elemente. Potrebno je proveriti koliko ima života u zemljištu jer ta živa bića preradjuju hranljive sastojke i čine ih dostupnim biljkama.

Dakle, bakterije i gljivice po 'nalogu' biljke koja ih hrani, izlučuju enzime pomoću kojih će se rastvoriti hranljivi sastojci neophodni za zdrav rast biljke. Koliko elemenata biljkama treba. Meni se čini da je tu uključen skoro ceo periodni sistem, tj. svi postojeći elementi. Danas se, zavisno od izvora koji čitate, priča da su to 42 elementa. Ali medju njima recimo nema arsenika, a bez arsenika biljka ne može da stvori stablo koje će je držati uspravno. Ni mi ne možemo da živimo bez arsenika. On pomaže da se elektro-impulsi prenose kroz naše nerve. Tajna je u balansu jer bi nas previše arsenika ubilo.

Kako majka priroda obezbedjuje balansiranu ishranu biljkama? Biljka kroz svoje korenske izlučevine hrani bakterije i gljivice dajući im signal šta je njoj potrebno. Ove preradjuju zemljište i u svojim telima nagomilavaju materije potrebne za sopstveni život i za razmnožavanje. Nagomilavaju i višak koji je potreban biljkama, ali taj višak još nije dostupan biljkama. Zato u biologiji zemljišta postoje protozoe, nematode i artropodi koji se hrane bakterijama i gljivicama i potom izlučuju kao otpad rastvorljive hranljive materije potrebne biljci. Svi ovi organizmi žive oko korena biljke u zemljištu, a prekrivaju i biljku iznad tla. Ukoliko ih ima dovoljno, one prosto predstavljaju zidine tvrdjave koje štite vašu biljku od bolesti, bakterijskih i gljivičnih, kao i od štetnih insekata. Ko hrani te zidine? Biljka hrani organizme u zemljištu koji nju, za uzvrat, takodje pravilno hrane i dobrom ishranom štite. Zar ovaj koncept prirode nije neverovatno pametan? A mi smo posle Prvog svetskog rata proglasili da jedna majka priroda ne zna šta je za nju dobro i počeli da joj 'pomažemo'. Kako li se to dogodilo?

Kad god vidimo da su nam biljke napadnute, recimo sa budji, šta to treba da nam kaže? Treba da nam kaže da u zemljištu nema dovoljno živih organizama i da to treba da popravimo! Kako? Može kompostni čaj. Pun je mikroorganizama koje dodajemo biljci. Oni će se prilepiti za biljku i ometati napadače, takmičiti se sa njima ili pojesti organizme koji su napali biljku i sprečiti da prave dalju štetu. Život se mora vratiti u zemljište gde mu je i mesto. A zašto ga u zemljištu nema ili zašto je oštećen? Zar nije logično da mi ne bismo morali da ga stalno vraćamo? Kad je život jednom u zemljištu tu treba i da ostane, da se samoodržava, pa treba odraditi detektivski posao i pronaći šta je uništilo život u zemljištu (hemikalije, preoravanje...).

Osim pobrojanih organizama potrebne su nam i ptice i podzemne životinje, jer će se one hraniti predatorima: nematodama, mikro-artropodima i artropodima. To će sprečiti da predatori pojedu sve bakterije i gljivice, jer ako bi se to desilo ne bi bilo nikoga da enzimima razlaže delove tla i priprema hranu za biljke. Znači potrebno je da se održi ravnoteža sistema.

Na vrhu tog sistema je čovek. Mi bismo trebali da budemo glavni baštovani planete i da brinemo o zdravlju zemljišta. Treba da vodimo računa da sve funkcioniše pravilno, da povremeno pogledamo uzorke tla pod mikroskopom i ako je potrebno da korigujemo situaciju.

Treći deo

Pravilna Biologija

Bakterije i gljivice stvaraju ogroman 'zid' oko korena biljke jer ih biljka hrani. Ovo izobilje bakterija i gljivica, koje predstavljaju njihovu hranu, privlači protoze i nematode. Kako se hranljive materije u pojedenim bakterijama i gljivicama nalaze u mnogo većoj količini nego što je to predatorima potrebno, oni te hranljive materije kao višak izlučuju u zemljište - i to u obliku koje biljke mogu da upotrebe. Tako je majka priroda, u zadnjih 3,5 milijarde godina, uredila kruženje hranljivih materija čineći ih dostupnim biljkama. Da li je majka priroda imala "malo" vremena da ovo uradi na pravilan način? Mi smo za samo 100 godina uspeli da to sve zabrljamo.

Zdrava mreža hrane će u zemljištu:

- suzbiti bolesti i to bez pesticida (nadmetanjem, ugrožavanjem, iskorišćavanjem);
- zadržati hranljive sastojke (zaustaviti oticanje i ispiranje) jer se hranljivi sastojci nalaze ne u zemljištu već u telima prvo bakterija i gljivica, a kasnije protozoa i nematoda. Čim ih oni oslobode biljka će moći da ih upije;
- dati hranljive sastojke biljkama u odnosu koji im je potreban (eliminišući veštačka đubriva) čime će obezbediti i pravi ukus i hranljive materije za životinje i čoveka.
- razgraditi štetne (otrovne) sastojke;
- boriti se protiv korova - korovu odgovara isključivo bakterijama bogato zemljište i protozoe. Da bismo suzbili razvoj korova mi moramo da kontrolišemo količinu gljivica u zemljištu i da ih dodajemo ako je potrebno. Moramo razumeti kako je priroda gradila produktivnost zemljišta poslednjih 3.5 milijarde godina. U stvari, biljke postoje zadnjih milijardu godina. Za to vreme priroda je izgradila svoj sistem opšte produktivnosti.
- izgraditi strukturu zemljišta. Time će se smanjiti potreba za vodom, povećati mogućnost zadržavanja vode u zemljištu i povećati dubina do koje koren biljke može da dosegne.

Kada u zemljištu imamo samo pesak, glinu, sedimente, kamenčiće, stene i uz to nešto organskih materijala to nije dovoljno. Potrebno je još nešto da bi se ta masa zalepila i držala zajedno. Bakterije su te koje proizvode 'lepak' koji sve drži na okupu.

Zamislite da pada kiša po zemljištu u kome su bakterije. Da nisu na neki način zalepljene za čestice zemljišta, voda bi ih odnela, isprala. Ali one sebe zalepe sa čestice zemljišta i na taj način lepe i zemljište u celinu.

Da su samo bakterije u zemljištu one bi stvorile toliko nepropusnu struktru da kroz koju ne bi više mogla proći ni kap vode, ni koren biljaka, ni druga krupnija živa bića. Zato su tu i gljivice. One svojim tankim kracima prolaze naokolo, šire fine procepe i čine zemljište rastresitom. I naravno, tu su i drugi, krupniji organizmi koji još više čine zemljište poroznom. Tako se gradi struktura zemljišta.

Koliko vremena nam treba da izgradimo 1 inč (25mm) zemljišta? USDA (United States Department of Agriculture) priča da je potrebno sto godina da se izgradi 1 inč zemljišta. Vidim postere na internetu koji o tome govore i smejem se jer to je tako bez smisla! Ako nema života u zemljištu ni za sto godina nećete izgraditi inč zemljišta. Kako su u USDA onda došli do sto godina? Kako će se razgraditi stene i kamenje? Ako mislite da ih razgraduju erozija vetra, kiše i sunca razmislite još malo. Razgrađuju ih bakterije i gljivice. Pogledajte šta je na površini stena koje se polako raspadaju u pesak i kamenčiće? Imaju gljivice i lišajevе (alge), odnosno žive organizme. Postoji grupa naučnika na Univerzitetu u Helsinkiju u Finskoj koja zadnjih pet godina upravo to proučava. Erozija je spora. Bakterije i gljivice, dakle živi organizmi, su glavni razgradjivači.

Kad izgradimo strukturu zemljišta, povećavamo njenu mogućnost da zadrži vodu i smanjujemo potrošnju vode. U Saudijskoj Arabiji, Dubajju, Jordanu, Južnoj Africi, Mandžuriji, u raznim delovima pustinja bavimo se gradjenjem strukture zemljišta i smanjili smo potrošnju vode za 70%. Ako uspemo da smanjimo potrošnju vode na mestima gde se u njoj oskudeva, možemo uspeti da i tamo gajimo useve i da udvostručimo, utrostručimo ili čak učtvorostručimo prinose samo zahvaljujući tome što možemo da zadržimo vodu u zemljištu.

Svaka kap rose koja padne na zemljište u ovim sušnim predelima mora ostati u toj zemljištu da bi korenje biljaka moglo da dodje do nje i omogući im rast čak i ako pet, šest meseci nije pala kiša. U Australiji ima mesta gde po pet godina nije pala kiša, ali rosa pada svakog jutra i svake večeri i to daje više nego dovoljno vode da gaje groždje, kantalupe, ili bilo koju biljku koju požele.

Zato mora da se izgradi struktura zemljišta. Na taj način se povećavaju moć zadržavanja vode i dubina korena. Vašoj biljci neće biti dobro ako njen korenski sistem može da ode samo na dubinu od desetak centimetara. Samo korovi imaju plitko korenje. Kako omogućavamo biljkama da pruže svoj koren duboko u zemljište?

Koliko duboko bi koren paradajza trebalo da ode u prvom mesecu? Tri do četiri stope (90 -120cm). Da li koren vaše biljke ide na tu dubinu? Ako ne ide, nešto nije u redu sa vašom zemljom. Nešto nije u redu sa životom u vašoj zemljištu i molim vas, popravite to tako da vaš paradajz ne treba da zalivate.

Pomislite na vaš travnjak. Pogledajte kod kuće koliko duboko ide korenje vaše trave. Ako ide svega desetak centimetara to su bolesne, nezdrave i nesrećne biljke. Koren trave treba da ide u pocetku do dubine od 18 do 24cm, a već na kraju prve sezone tri do četiri i po metra u dubiju. Onda neće biti potrebno da zalivate svoj travnjak jer na toj dubini uvek ima vode. A ko nas to ubedjuje da treba da izadjemo u dvorište i da bacamo unaokolo one otrovne hemikalije koje će uništiti biologiju u zemljištu, pa da onda stalno moramo da zalivamo svoj travnjak? Da li neko i ko tu pravi pare? To verovatno niste vi.

Posledice toga što živi organizmi u zemljištu rade svoj posao

Biologija u zemljištu popravlja strukturu i povećava sposobnost zemljišta da zadržava vodu, omogućava da koren može da ide dublje, a to smanjuje potrebu za zalivanjem. Na irigaciju može otići ozbiljna količina novca. Možda to kod vas nije problem, ali tamo gde ja živim jeste.

Ako vratimo biologiju u zemljište ne treba da rotiramo useve. Uhu! Ovo je u suprotnosti sa nekim uobičajenim organskim merama i običajima. Ali ako stvarno razumete sve ovo što smo pričali vrlo brzo ćete shvatiti da je glavni razlog što moramo da rotiramo useve kompletno izbrisan ako vratimo život u zemljište. Postaje očigledno da treba da usavršimo, promenimo organske mere i običaje. Zašto uopšte rotiramo useve? Kažu da će, ako ne rotirate useve, početi da se javljaju bolesti i da će biljke biti uništene od nametnika. Međutim, ako smo izgradili dobru strukturu zemljišta i u njoj imamo dovoljno korisnih mikroorganizma, oni su prekrili i koren i druge delove biljke (zaštitili ih) i organizmi-nametnici koji bi doveli do oboljevanja neće postati dominantni. Oni čak ni ne znaju da su vaše biljke tu! Kada su biljke snabdevene potrebnim hranljivim materijama i imaju dovoljno vode i kiseonika, one su zdrave i nema nametnika.

Zašto bismo rotirali? Da li zbog iscrpljenosti tla? Već smo rekli da delovi zemljišta (pesak, glina, stene, šljunak, organski delovi) sadrže SVE MOGUĆE elemente koji su potrebni biljkama - i to za stotinu hiljada godina. Sve do onog dana kada ćete iscrpeti sav pesak, glinu, stene, šljunak, organski material koji se nalaze u zemljištu - do tada ne morate da rotirate svoje useve. Čak i ako imate samo pesak ili samo glinu, čak i u tom slučaju oni imaju sve potrebne minerale. Treba da vratite život u zemljište i tako će vaše biljke dobiti sve hranljive sastojke. To možda nije dovoljno u samom početku. U samom početku biće potrebno da se dodaju organski materijali i da se izgradi struktura zemljišta.

Znači, ako se pravilno pozabavimo biologijom, ne treba da rotiramo useve. Korovi ne uspevaju ako je biologija zemljišta korektna. U stvari oni tada ni ne kličaju, niti rastu. Pričaćemo o tome kasnije.

Četvrti deo

Šta je zemljište?



Biologiju u zemljištu uništavaju ljudi lošim upravljanjem sistemom poljoprivrede. Pogledamo ovu sliku i uočite gde je naš problem. Korenje ovih useva ide svega 15-20 cm u zemlju.

Šta je uzrok tome? Vidite li crnu liniju ispod nivoa korenja? Kada obradujemo (oremo) zemljište koristeći mehanizaciju, mašine pritiskaju zemljište na toj dubini i sabijaju ga. Kad traktor vuče opermu on takodje gura nadole i stvara se taj otvrdli sloj. Voda koja prolazi kroz više slojeve zemljišta koje je manje gustine neće nastaviti da prolazi kroz sloj koji je mnogo sabijeniji, već će se tu zaustaviti. Tako ćete u gornjem delu dobiti zemljište prezasićeno vodom .

Ako se dogodi da bude više padavina, cela vaša površina se pretvara u plitku baru. Treba da popričamo o tome šta je to toliko loše u vezi ovog stvrdnutog sloja. Tu nema kiseonika, a ima vode koja se zadržala i prouzrokovala truljenje uz aktivnost anaerobnih organizama, organizama kojima ne treba vazduh za život. Kad smo kopali rupu na slici svuda naokolo se širio vrlo neprijatan miris koji je mešavina mirisa pokvarenih jaja, amonijaka i povraćanja. Baš je zabavno kad pomešate ta tri mirisa!

Još jednu stvar želim da vam pokažem na ovoj slici. Pogledajte šta se dogodilo sa kalcijum karbonatom koji je dodat u ovo zemljište poslednjih nekoliko godina (i pokazuje na beli sloj ispod tamnog koji na pojedinim mestima 'curi' u dubinu - prim prev). Ljudima je rečeno da dodaju kreč u zemljište jer je veoma kiselo. Šta utiče na zemljište da postane kiselo? Anaerobni uslovi su pogodni za stvaranje anaerobnih organskih kiselina, pa to onda obara Ph! Nije u pitanju nedostatak kalcijuma, već je biologija u tlu potpuno poremećena. To više ne bi trebalo da radimo.

Rečeno im je, da svake godine, u zadnje 32 godine, da dodaju po tri tone kreča i po pola tone gipsa u svoje oranice. Jedan poljoprivrednik je došao u moju kancelariju sa gomilom papira i tresnuo sve na sto ispred mene. Pitala sam se šta li sam to sad uradila! "Ovde je gomila izvestaja i ja ne vidim da u njima ima logike". Kaže da je u zadnje 32 godine redovno slao uzorke svog tla na Univerzitet Dejvis u Kaliforniji i da su svake godine odgovarali da doda tri tone kreča i pola tone gipsa. I ove godine su rekli isto. I još kaže: "Znate šta, ja mislim da to ne pomaže!". A ja mislim: "Ti bas sporo učiš."

I sad da vidimo šta se tu događa. Nedostatak kalcijuma u zemljištu nije pravi problem. Količina kreča i gipsa koju on doda neutralisaće kiselost za otprilike dve nedelje i onda će se kiselost vratiti. Koliko koristi donosi sav taj kreč i gips? Koliko sve to košta farmera? Treba prestati sa dodavanjem kreča i gipsa jer to ne rešava problem.

Ali problem treba da rešimo. U zemljište treba dovesti kiseonik i život koji će stvoriti pravilnu strukturu tla. Moramo dodati organske materije u ovaj deo gde su se soli (kalcijuma) godinama nagomilavale. Nema šanse da u tom sloju ima života. Ako je koren ovih biljaka kojim slučajem i mogao da prodje kroz sloj sabijenog zemljišta, došao bi do ovog sloja soli kalcijum karbonata i - ne, ne bi rastao u tom okruženju. I tako smo mi praktično stavili korenje biljke u mrtvački sanduk! I onda se pitamo zašto imamo bolesti i napade štetočina, zašto ne dobijamo maksimalne prinose.

Treba vratiti život u zemljište, obnoviti njenu strukturu da koren ovih biljaka može da ide na dubinu od dva i po metra i dublje u toku jedne sezone rasta - i onda ne treba da brinemo o vodi u leto.

Da budemo jasni, šta je definicija zemljišta? Izgleda da čak ni većina naučnika mojih godina koji istražuju zemljište u stvari nemaju pojma. Kako kaže Hans Jeni, otac nauke o zemljištu :

1. to su minerali - sedimenti, glina, pesak, šljunak, stene, svi pravilno izbalansirani

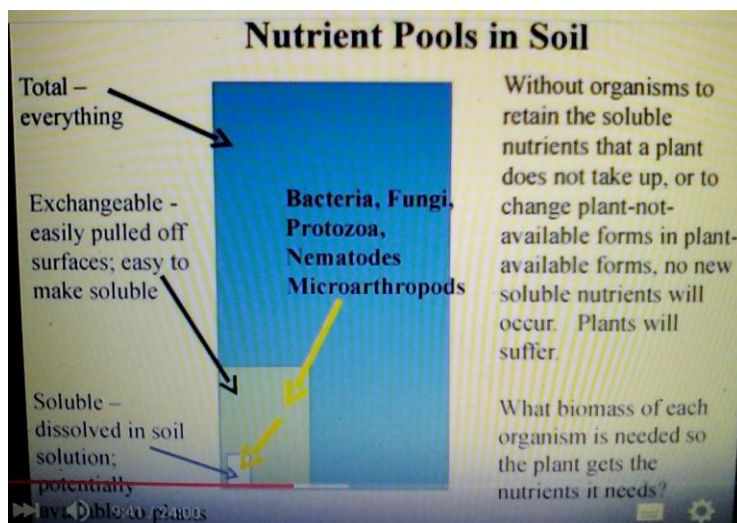
2. organski materijali
3. aerobni organizmi (kojima je potreban vazduh za život)
4. faktori koji ne proističu iz bioloških procesa

Svi minerali zajedno još uvek nisu zemljište. To je tek prljavština, prašina.

Ovo je tabela koja pokazuje mineralni sastav zemljišta. Pogledajte koliko ima kalcijuma - u jednoj kašičici zemljišta prosečno ima 15.000 mikrograma, a raspon je od 700 do 500.000 mikrograma, odnosno ima više kalcijuma nego što bismo ikad mogli da potrošimo. Zašto mislimo da treba da dodajemo kalcijum u zemljište?

Pogledajmo azot - prosečno u zemljištu azota ima 2000mg/kg, a raspon je od 200 do 5000mg/kg, tj. u jednoj kašičici ima više azota nego što bismo ikad mogli da potrošimo. Zašto mislimo da treba da dodajemo azot zemljištu? Zato što nam je tako rečeno?

Ali, iako su ovo svi minerali koji su potrebni biljkama, oni još nisu u obliku u kome biljke mogu da ih iskoriste. Za to nam je potreban život u zemljištu! I ne verujte kad vam trgovac veštackim đubrivima kaže da vam treba fosfat za vašu zemljište, a nema ga dovoljno na tržištu.



Ovaj grafikon predstavlja proporcije svega što zemljište sadrži - plavo su svi elementi u svim oblicima, manji zelenkasti pravougaonik su elementi čiji se oblik uz pomoć živih organizama može prilagoditi i koje je lako povuci sa površine i učiniti rastvorljivim, a mali sivi pravougaonik obeležen plavom strelicom - to je udeo rastvorljivih i u zemljištu rastvorenih hranljivih sastojaka koji su potencijalno dostupni biljkama.

Kada se rade izveštaji o kvalitetu zemljišta oni izveštavaju samo o tom malom sivom pravougaoniku. A vidite šta vi sve imate u zemljištu. Imate hranljivih sastojaka za stotine, hiljade godina. Pa zašto biste onda dodavali još? Ko tu pravi pare? Ako vas ubede da treba da dodate kompost onda znajte: to nije zato što je to mineralima bogato đubrivo već je to zbog mikroorganizama. Jer u zemljištu postoje svi potrebni minerali. Ono sto možda nedostaje su mikroorganizmi. Izbegavajte nesazrelo stajsko đubrivo - u njemu je visok procenat soli koje uništavaju mikroorganizme.

Napomena: Postoji više načina testiranja zemljišta u laboratorijama: Melik1, Breg1, Breg 2, Kolvel itd. Svaka od tih metoda ima neke nedostatke. Pored toga istraživanje se ne obavlja istom metodom pa dobijeni

rezultati testova nisu uporedivi. A ono što je najviše poražavajuće je to što ni jedan od tih metoda uopšte ne daje pravu sliku stanja zemljišta. Recimo ni jedan ne objašnjava kako će se zemljište ponašati u slučaju da sadrži manje kalcijuma nego magnezijuma. A u takvom slučaju zemljište će biti po strukturi takvo da će se sabiti u pločice koje će stvoriti splepljene stubove kroz koje neće moći da prodju ni voda, ni kiseonik, ni živi organizmi.

Ako želimo da rastresemo takvu zemljište onda treba povećati koncentraciju kalcijuma, tako da se pločice u glini počnu odbijati jedna od druge. Ali kako da dovedemo taj kalcijum u ovako sabijenu zemljište? Ako samo dodate kreč u zemljište vi, u stvari, očekujete da će voda polako da ga rastvori i unese.

Ali setite se - rekli smo da kroz ovu zemljište ne može da prodje voda, ona će samo da sklizne po površini i oteče i odnese rastvoreni kreč negde gde vi ne želite da on ode. Kako se onda postiže cilj? Flokulacijom (pahuljičenjem). To je postupak koji odradjuju odgovarajuće gljivice. One se svojim finim 'pipcima' proguravaju kroz sabijene pločice gline, i pošto na sebi stvaraju kristale oksilata u kojima ima kalcijuma, ovi se lepe jedni na druge i sve više rastu. Taj kalcijum dalje razmiče sabijenu glinu punu magnezijuma. Tako se polako usitnjavaju, otvaraju medjuprostori u koje onda može doći i voda i kiseonik i drugi mikroorganizmi. Znači moramo obezbediti potreban život u zemljištu i to će razrešiti bilo koji problem.

Laboratorije koje ispituju razmenljivi sastav zemljišta koriste u analizi preko hiljadu sredstava za izdvajanje razmenljivih materija i preko šest stotina pedeset u analizi rastvorenih materija. Koji rezultati vam daju istinitu informaciju? Ni jedan od njih. Rezultat koji nas interesuje da saznamo je: ima li i koliko je života u zemljištu? Da li postoji kruženje hranljivih materija ili ne? Pa zašto im onda šaljemo uzorke na analizu? Da ih učinimo bogatim mada mi to nismo?

Dakle, šta treba da merimo? Pogledajmo šta je sve moguće meriti:

- total svih hranljivih materija,
- količina razmenljivih materija,
- rastvorene hranljive materije koje su dostupne biljkama
- sastav tkiva biljaka; ova analiza pokazuje šta je u stvari u našim biljkama, da li imaju dovoljno svih hranljivih sastojaka koji su im potrebni za rast i razvoj - i ako tu ima problema - onda treba popraviti biologiju zemljišta. Jer ako dodamo neorganska ili organska đubriva to neće 'dospeti' do biljaka ako nema biologije u zemljištu.

Razmislimo sad malo i o prelaznom periodu. Ako smo radili neke stvari i tretirali zemljište sredstvima za koje nam je, od strane ljudi kojima smo verovali, rečeno da su korisna i potrebna - a nisu bila, ne možemo odjednom prestati sa korišćenjem dodataka. Moramo polako izgraditi strukturu zemljišta, vratiti potreban život u zemljište. U prvoj godini smanjite dodatke za 50%, i dodajte dobar, živi kompost. Kako znati da li je kompost koji nabavljamo (ili sami pravimo) dobar? Možete saznati pomoću mikroskopa. Provera će vam pomoći da odlučite da li stvarno želite da koristite taj kompost ili ne.

Podloga za rast

Kako da se otarasimo korova? Kako da stvorimo scenu na kojoj će rasti samo biljka koju mi želimo da uzgajimo? Kada uzmemo uzorak zemljišta treba da pogledamo čega u njemu ima, čega ne. Šta treba da dodamo zavisi od toga koju biljku želimo da gajimo i šta je toj biljci potrebno.

Na Univerzitetu Kolorado gde sam radila na svom post-doktoratu, izveden je eksperiment u kome smo posmatrali nekoliko ekosistema i merili odnos količine bakterija i gljivica u njima naspram produktivnosti.

Najmanji nivo produktivnosti bio je kod navodnjavanih žitnih polja, verovatno zbog upotrebe herbicida. To je bio sistem sa dominacijom bakterija, bez gljivica, sa vrlo malo protozoa, bez dobrih nematoda, ali sa lošim nematodama. To je bio sistem bez prave cirkulacije hranljivih materija tako da je bilo neophodno primenjivati neorganska đubriva. Ta đubriva su pomagala u proizvodnji, ali to nije najbolji način ulaganja sredstava.

Sledeći nivo su nenavodnjavana žitna polja. Ovde je bila značajno bolja produktivnost i već su prisutne gljivice, protozoe i nematode. Tu je i nešto korova i niskog rastinja između žita.

Prerije sa niskom travom su bile sledeći sistem. Gljivice su bile mnogo prisutnije i mnogo veća je produktivnost. Postoji obilje travnatih i drugih biljnih vrsta. Cela površina zemljišta je prekrivena biljkama koje štite tlo.

Sistem prerije sa visokom travom u vreme našeg eksperimenta bio je takav da je bilo mnogo vlage, trava je narasla preko dva metra u visinu. Na kraju dana, dok je sunce zalazilo na zapadu, mi se pakujemo i čujemo kojote kako zavijaju. Okrećemo se oko sebe, sa svom svojom opremom, i ne znamo i ne možemo da vidimo gde su nam kola. Ponekad nam se činilo da će kojoti pobediti! Očigledno je mnogo veća produktivnost zemljišta u preriji sa visokom travom.

Pašnjaci na obroncima planina imali su još veću produktivnost. To je mereno prirastom težine goveda koja tu pasu - što jedu bolju travu, to bolje napreduju. Količina gljivica u ovom tlu je već vrlo dominantna. Podaci o ovome su prvi put objavljeni 1987. i 1989.

Borove šume imaju i hiljadu puta više gljivica!

Prateći ove podatke možete li zaključiti koji odnos gljivica i bakterija vaša zemljište treba da ima u odnosu na biljke koje želite da gajite?

Prvi put u toku ovog istraživanja smo zaključili da se najbrža stopa razgradnje organskih materija događa zimi ispod snežnog pokrivača, pod uslovom da imate pristojan broj gljivica u tlu. Sav taj biljni otpad, lišće, korenje, stabljike, sve će se pretvoriti u divan kompost do proleća. A ako se sneg otopi i vi još imate gomilu nerazgradjenog materijala na površini, to priroda pokušava da vam kaže nešto: da u tlu nemate dovoljno gljivica i da je možda vreme da ih vratite (osim ako ne želite da gajite korov)!

Kompanija Soil Food Incorporated je ispitivala sve ove ekosisteme širom USA na preko 3 miliona akri i informacije o rezultatima su, vezane za pojedinačne biljne vrste i pojedinačne oblasti i probleme u tim oblastima, objavljene u preko sto pedeset studija.

Gljivicama najbogatiji sistem su stare šume. U toku zime gljivice se razmnože tako da jedna od njih može da se prostire i po 32km u širinu i 7,5m u dubinu zemljišta - one su najveći organizmi na planeti. To su rezultati rada naučnika predvođenih Polom Stametsom (Paul Stamets)*. Oni su radili DNK analizu da bi proverili na kom prostoru se jedna gljiva prostire.

Najbogatiji ekosistem je kedrova šuma na Olimpik poluostrvu u državi Vašington. U proleće, šta god da podžete sa tla pomučićete se, jer će sve imati konce gljivica (bele, roza, crne, narandžaste, braon) koje vise oko kao zvončići, svaka kapljica hranljivih sastojaka je usisana od strane tih gljivica, ništa nije izgubljeno. Iz tog tla može da izadje samo sasvim čista voda. Kad otopli, iz svih čoškova šume će izmiletati razne vrste živih bića i ješće te gljivice i nasladjivati se njima i ispuštati hranljive sastojke na tlo. To će hraniti biljke i omogućiti im fantastičan rast. Do leta će preostati kao vidljive samo gomilice gljivica tu i tamo po tlu. To je slika perfektnog kruženja hranljivih materija u prirodi. Kada opet dodje zima, po opalom lišću ispod snega gljive će se ponovo razmnožiti i prekriti sve. I tako u krug u krug. Zašto je to najproduktivniji ekološki sistem? Zato što ima neprekidno kruženje hranljivih materija, neprekidnih bioloških procesa.

Ovde su rezultati ispitivanja produktivnosti tla u tabeli. Što je odnos količine bakterija i gljivica uravnoteženiji, to su prinosi bolji. Bilo da se radi o pašnjaku i prirastu stoke, gde više gljivica u zemljištu daje travi više amino kiselina pa stoka bolje napreduje (odnos može biti od samo 5% pa do 18%) ili o usevima poput pšenice. Ukoliko test pokaže da je ovaj odnos neizbalansiran zemljište treba tretirati dodavanjem komposta, kompostnog čaja ili kompostnog ekstrakta, vraćanjem biologije u zemljište, posebno komponente gljivica. Pogurajte, podstaknite gljivice da rade svoj posao, da nahrane vaše biljke, da odrade kruženje hranljivih materija. A šta utiče na smanjenje produktivnosti tla? Upotreba pesticida i herbicida!

Living Web Farms ima celu seriju on-line kurseva na kojima se može naučiti detaljno o ovim stvarima. "Život u zemljištu" je trodnevni kurs, sa 48 predavanja od po 45 minuta, 'Kompost' čine 18 predavanja od po 45 minuta, a postoje i kursevi za "Kompostni čaj", "Kompostni ekstrakt" i "Kurs za mikroskop" .

Pitanja iz publike

Pitanje: Da li će previše komposta podići nivo baznosti u zemljištu?

Odgovor: Stajsko djubrivo hoće. Ono mora da odleži da se razgradi i da postane kompost. Svi organski materijali moraju da se pravilno kompostiraju i onda će sve biti kako treba.

Pitanje: Zašto se najveći deo razgradjivanja događa na površini tla, između snega i zemljišta?

Odgovor: Zato što je sneg izolator pa se zemljište ne ohladi previše, zato što se stvara pokrivač koji ne da da vlaga ispari, i zato što ostali zemljišni organizmi, svi osim gljivica, spavaju zimski san tako da one mogu nesmetano i ubrzano da odradjuju svoj posao.

Pitanje: Jedan farmer koji proizvodi povrće za pijacu je slučajno otkrio da kad pokupi sve useve i pokrije tlo sa folijom za silažu takodje se svi biljni ostaci divno razgrade. Da li ta folija odradjuje istu funkciju kao sneg? Da li štiti od UV zraka, ima li to veze?

Odgovor: Moguće, folija zadržava vlagu i sprečava isušivanje, sprečava mržnjenje. UV zaci prodiru samo 1mm, ne mislim da to ima neke veze.

Ilejn ima tabelu na kojoj su prikazani rezultati očitavanja sadržaja bakterija i gljivica u uzorcima zemljišta sa različitih lokacija, gde je njen tim beležio te odnose posmatranjem uz pomoć mikroskopa. Neki nezavisni

istraživači (sa kojima ona ne voli da saradjuje) su u drugoj laboratoriji očitavali sadržaje u istim uzorcima uz pomoć posuda za razvoj kultura. Medjutim, dobili su netačne rezultate. Za ispitivanje su u posudama koristili podlogu od skroba i šećera u kojoj se samo 'primaju' i razmnožavaju ne-aerobne gljivice - one koje se razmnožavaju bez prisustva kiseonika i štetne su. Pri tom, ni uslovi testiranja - temperatura i vlažnost - nisu imitirali uslove iz prirodnog okruženja ovih gljivica. Tako su ih istraživači za životom najbogatiji uzorak pitali da li je to zemljište iz pustinje, a bilo je dovoljno pogledati ga pa da vam bude jasno da je to bogato, crno, mrvičasto zemljište. Medjutim, u njemu nije nadjena ni jedna gljivica koja bi se 'primila' na podlogu s kojom je vršeno testiranje. Ono što se moze zapaziti je: što je udeo bakterija i gljivica bio manji (prema ispitivanju llejn) to je nadjeni udeo loših bakterija u uzorcima bio veći (prema ispitivanju nezavisne laboratorije). Osim što govori o pogrešnom pristupu istraživača, ovaj rezultat govori i o tome šta čini zemljište nesporno boljim: da u prisustvu dobrih bakterija i gljivica patogenim elementima nema opstanka.

llejn je merila i odnos aktivnih i ukupnih bakterija kao i aktivnih i ukupnih gljivica u terenima u kojima uspešno rastu neke biljne vrste. Rezultati su sledeći: Korovima više odgovara zemljište bez gljivica, kod pašnjaka udeo gljivica raste, ali bakterije i dalje dominiraju, kod krompira je taj odnos uravnotežen, za jagode je potrebno duplo više gljivica, a u novim i starim šumama gljivica je 6 do 7.5 puta više nego bakterija.

Za zdravlje bašte potrebno je proizvesti zdrav kompost. U njega treba staviti dosta drvenastog materijala jer je on potreban gljivicama za njihov rast. Ako nema gljivica u kompostu tada je nevolja jer neće biti razgradnje. Ali, rešenje je lako: izadjite u šumu, nadjite i štipnite komadić materijala na kome se vide gljivice i prenesite ga u svoj kompost!

*Paul Stamets: Gljivice su madjioničari prirode. One grade osnovu zemljišta, one su veza izmedju smrti i novog života, obavljajući razgradnju i kanališući hranljive sastojke nazad u biosferu.

Šesti deo

Struktura mreže hrane u zemljištu

Zaključak svih proučavanja koja smo uradili na svih 3 miliona akri (oko 1.2 miliona hektara) je da postoji više nivoa u razvoju strukture zemljišta, koji proizilaze jedan iz drugog :

- Kada imamo golo zemljište, na kom ništa ne raste, imamo 100% bakterija u tlu. Deo toga se vidi i u evoluciji zemljišta. Prvi organizmi su bile fotosintetične, neaerobne bakterije koje su potpuno promenile atmosferu oko naše planete. Volim kad neko kaže: bakterije su tako male, kako su one mogle proizvesti toliku promenu? Stvarno? Samo su promenile atmosferu tako da vi i ja imamo šta da udišemo.
- Kada ove bakterije (cijanobakterije) dovoljno pripreme zemljište u njemu će početi kruženje materija pa će se pojaviti i protozoe, a sa njima i gljivice, nematode i mikroarti; odnos bakterija i gljivica biće 99.99% u korist bakterija - samo 0.01% gljivica;
- ubrzo će se pojaviti još više gljivica i kruženje materija postaje brže; pojaviće se i korovi, visok nivo NO₃, nedostatak kiseonika. Odnos gljivica i bakterija se menja i imamo 0.1% gljivica. Bakterije stvaraju bazne lepkove u tlu. Ovo znači da biologija, a ne odnos minerala u tlu, određuje PH.

Dominacija bakterija čini tlo baznim. Pošto ovo pogoduje razvoju korova, korov će se namnožiti. Korenje korova uglavnom ne ide dovoljno duboko u zemljište da bi se i u dubini obezbedilo kruženje materija - tamo gde je potrebno biljkama koje želimo da gajimo. Ali, to je ipak pomak u pravom smeru.

- Kada je PH > 7.0 bakterije koje koriste azot stvaraju enzime. Kad mikroorganizmi u zemljištu pojedute bakterije pojavice se NH₄ (amonijak) koji će se uz prisustvo kiseonika pretvoriti prvo u NO₂ pa u NO₃, što je potrebno korovima da bi klijali. U toku jedne godine može biti i do pet, šest generacija korova, jer kada krenu oni se vrlo brzo množe. Ali ta faza je neophodna da bi se izgradila struktura zemljišta.
- Kako udeo gljivica u tlu raste jer se ubrzava kruženje materija, na tlu će izrasti niske trave kao i biljke iz porodice kupusnjača. Odnos bakterija i gljivica će se pomeriti na 0.3% za gljivice.
- U sledećoj fazi imaćemo 0.75% gljivica - rastu srednje visoke trave, a mogu se gajiti neke vrste lisnatog povrća poput salata, mrkvi i sličnog;
- Kada odnos između bakterija i gljivica postane 1:1 i imamo pojavu 'grama' trave, mogu se gajiti i žitarice. U našim ispitivanjima došli smo do zaključka da u zemljištu mora postojati minimum 300μg bakterija i 300μg gljivica da bi se išta gajilo (ne kaže na koju količinu zemljišta - prim prev.). Ako ovo povećamo na 400μg bakterija prema 400μg gljivica uobičajeno je da ćemo duplirati prinose. Ovaj ujednačeni odnos se mora očuvati. Ako se poveća na 600μg bakterija : 600μg gljivica učtverostručićemo prinos. Razlog tome je ubrzavanje cirkulacije hranljivih sastojaka - što više života u zemljištu, to je više hrane za biljke. Mogu li se prinosi povećati ako dodjemo do 800 : 800 ili 1000 : 1000? Ne znamo, nismo još dotle stigli. Eto ja vas izazivam da pokušate, da oba ova pokazatelja idu na više i na više, da vidimo kakvi će biti rezultati. Ono u šta smo sasvim sigurni je da dodavanjem biologije u zemljište nikad nismo uspeli da smanjimo prinose :). Ako predjete na organsku proizvodnju ne bi trebalo da izgubite na prinosisima - i nećete - ako održavate biologiju u zemljištu. Ako ne vodite računa i uništite biologiju u zemljištu, znate šta, verovatno ćete imati smanjene prinose jer je biologija ono što je ovde važno.
- kada dodjemo dotle da u zemljištu imamo dva do pet puta više gljivica nego bakterija moći ćemo uspešno da gajimo grmlje, loze i žbunje. U zemljištu dolazi do krupne promene kad počnu da preovladjuju gljivice. One stvaraju organske kiseline i PH tla postaje između 5,5 i 7,0. To znači da će amonijak u tlu da ostane nepromenjen. Bakterije koje ga menjaju u azot-dioksid i azot- trioksid rade to samo u baznom okruženju, a sad je tlo postalo kiselo. Te bakterije su i dalje u tlu, srećne i lepo rastu, samo više ne vrše izmenu amonijaka u azotne okside.
- i tako se teren pripremio za višegodišnje kulture. Njima su potrebni amonijak i nitrati (soli azota) u uravnoteženom odnosu. Dok smo radili na ovome pojavili su se radovi Cidexa iz Francuske i Univerziteta Utah koji takodje pokazuju da su jednogodišnjim biljkama potrebni nitrati, a višegodišnjim amonijak.

I tako, da vidimo u kojem od stupnjeva razvoja tla je vaša zemljište? Koju vrstu useva želite da uspešno gajite?

Ako su to jagode, gde bi one spadale? One u prirodi rastu kao donji nivo rastinja u šumama. Šta im onda treba, koji odnos bakterija i gljivica, da rastu i budu zdrave, bez bolesti, nametnika i korova? Razmislite iz kog sistema u prirodi potiče biljka koju želite da gajite i odgovor će vam biti jasan. Potpuno uprošćeno!

A gde će da raste dan i noć? Odakle nam, iz prirodnog sistema, dolazi dan i noć? Sigurno nije iz prodavnice, a nije ni iz rasadnika kako kazu deca :-). Setite se, ili nadjite na internetu, odakle biljka dolazi, iz kog eko sistema.

Recimo odakle je krompir? Krompir je iz Južne Amerike, sa obronaka visokih planina obraslih srednje visokom travom u Andima. Znači, treba mu tlo sa nešto više bakterija, ali sa dosta gljivica.

Ako hoćete da ih gajite organski, bez veštačkog đubriva, pesticida, bez problema sa oplodnjom, bez potrebe da im ubacujete dodatke bilo kakve vrste - dajte im pravilan odnos bakterija i gljivica.

Ako neko hoće da vidi nekoga ko se bavi ovom vrstom posla, preporučujemo Roki farmu u Centralnom Koloradu koja radi sa nama već petnaest godina. Mnogi misle o Koloradu kao o polugoloj pustinji. Nacionalni park Velike Dine (Great Dunes) je tu na ivici Centralnog Kolorada. Zamislite velike peščane dine. A njihova farma je pretvorena u oazu. Oni više ne moraju da navodnjavaju svoj krompir.

I, šta želite da gajite?

Predavanja na mreži

Informacije o predavanjima Dr Elaine Ingham i adrese na kojima možete naći originalne video materijale možete naći na adresi:

<https://vimeo.com/album/3132489>

Beleška prevodioca

Posle šestog dela predavanja postoji najava za sedmi deo. Vidim iz komentara ispod šestog dela, a i iz licnih pokušaja da taj sedmi deo nadjem - da ga nigde nema...Tek da znate, nisam zabašurila kraj, samo nisam našla taj deo.

Dr Elaine Ingham pruža priliku zainteresovanima da se upišu na internet kurseve na kojima mogu da nauče kako da provere sastav tla - u smislu biologije u njemu, a ne minerala, kako da pravilno naprave kompost (a ne 'reducirano đubrište' kako mnogi rade), kako da 'zapatite' u kompostu ono što vašem zemljištu nedostaje, kako da napravite kompostni čaj i ekstrakt i kako da odaberete i naučite da koristite mikroskop za potrebe provere zdravlja vašeg zemljišta. Neke od ovih tema pokrivena su i predavanjima koja su takodje dostupna na Youtube (ali nešto je već i skinuto..:-) i sebi sam zadala da što pre proučim i, ako ima zainteresovanih da dalje čitaju njene savete, da prevedem neka od tih predavanja.

Dr Elaine Ingham koristi veoma jednostavan pristup i jezik u svojim predavanjima, ubaci i po neku šalu. Ja sam gornje 116-minutno predavanje prevela ne sasvim doslovno, već više kao beleške koje bi hvatao (vrlo) vredan djak. Iskreno se nadam da će vam ovaj tekst pružiti neke nove, a dragocene podatke potrebne za dalji permakulturni pristup obradi zemljišta.

Ljiljana Pejić