



I.

Livezi în ordinea naturii. Sensul vieții

Conferențiar: **HERVE COVES**, inginer agronom în cadrul Camerei de agricultură din Correze, Franța, la data conferinței.



Titlul original al conferinței: ***Fertilitatea și fecunditatea livezii;***

Locul și data conferinței: Montesquieu, Lot et Garonne, 28-29 nov. 2015, cu prilejul *Sărbătorii pomilor și fructelor de altădată*, Conservatoire Végétal d'Aquitaine – France;

Linkul conferinței: <https://www.fermes-locales.fr/permaculture/herve-coves-permaculture-fertilite-verger/>

[Notă: Am presărat în conținutul textului câteva repere din contorul de timp al conferinței, pentru ușurarea comparației cu textul francez. Punctuația cu trei puncte pusă în unele locuri încearcă să redea întrucâtva ambianța orală a textului. Denumirile în limba latină sunt oferite în note de subsol pentru a exclude orice dilemă de identificare a speciei aflate în discuție. Subtitlurile aparțin traducătorului].

1. Viața e frumoasă

Viața e frumoasă... Avem adesea tendința de a uita sau de a nu crede acest lucru. Pentru că, deocamdată, viața este putredă. Mi-a plăcut foarte mult spectacolul de dans de adineauri, care ne-a transmis și că viața înseamnă mișcare. Viziunea pe care o aveam despre agricultură era orice în afară de viziunea unei mișcări. Dimpotrivă, făceam parte dintre persoanele care au făcut totul pentru ca viața unei culturi să fie constrânsă între limite perfect stăpânite, făcând abstracție de orice putea fi prezent împrejur și controlând tot ce se găsea înăuntrul spațiului cultivat, pentru a găsi ceea ce se putea numi un echilibru. Un echilibru care cere multă energie. Se spune că în fermele Franței se consumă 10 calorii de petrol



pentru a se obține o calorie de alimente. Nu am făcut aceste calcule pentru a verifica informația la modul general, dar le-am făcut în mod specific pentru producția de zmeură. Trebuie consumate 17 calorii de energie, în sistem convențional, pentru a obține o calorie de zmeură. Este enorm. E nevoie, deci, de multă energie pentru a rămâne imobili în acest echilibru. E un lucru pe care toți am l-am simțit când am mers, bunăoară, cu bicicleta: acela de a încerca să ne menținem pe bicicletă în echilibru, pe loc. Trebuie să te concentrezi la cea mai mică mișcare, cum te miști puțin trebuie să te încordezi, să te cabrezi.... cere enorm de multă energie rămânerea pe loc pe bicicletă. În schimb, nu trebuie decât să pedalezi ușor pentru ca lucrurile să devină naturale, simple. Doar că trebuie să înveți să pedalezi. Asta ne învață dansul: să ne mișcăm, să cucerim spațiul. Privind spectacolul, mi-am spus că, probabil, aceasta este calea: a învăța să dansăm, a învăța să privim în jurul nostru, a învăța să ne mișcăm.

2. Zmeuri, soc, afide, sirfide

Parcursul meu profesional a început cu o gravă problemă sanitară. Mulți dintre dumneavoastră s-au confruntat cu maladii ale pomilor – prin afide, psilii, ciuperci.... În cazul meu a fost *Phitophthora*, o ciupercă care atacă rădăcinile plantelor... trunchiul castanilor... Este în aceeași familie cu mana. Poate nu este chiar o ciupercă, poate este o algă ... în fine, nu se știe prea multe despre ea. Punem mereu lucrurile în categorii, dar categoriile pe care le definim nu corespund întotdeauna categoriilor care există în natură. Fapt este că atunci când plantam un zmeur, după doi ani murea. Așa că plantam din nou zmeuri și după doi ani mureau. Ajunsesem ca o plantație de zmeur, cu o producție, în mod normal, pe 20-30 de ani, să devină o plantație aproape anuală. La fiecare doi ani replantam zmeuri ca să avem un minimum de producție. Așa că am ajuns în situația ca o plantație care se dezvoltă deasupra solului să ne facă mai atenți la ce se întâmplă în sol... Lucrurile au reînceput să meargă bine, aveam din nou randamente bune, dar cu prețul unei energii investite considerabile: multe îngrășăminte, multe produse de tratament fitosanitar, pentru a menține un echilibru static, fix, rece dar productiv. Am încercat să înțelegem ce se întâmpla și am observat foarte repede că în natură, în zmeurișurile sălbătice din Haute-Correze, de pe zmeuri nu lipsește *Phitophthora*. Sunt și afide, tripsii¹... toate maladiile, toți paraziții sunt prezenți. Prezenți, dar rareori răi. Toți sunt acolo, dar asta nu creează probleme. Cei câțiva producători de zmeură din Haute-Correze aveau foarte puține probleme sanitare, în timp ce aceia din Basse-Correze aveau probleme din ce în ce mai mari. Ne-am gândit imediat că zmeurarii sălbatici sunt foarte ”rustici”. Se spune că ceea ce este sălbatic este foarte ”rustic”, așa că am ”transplantat” zmeurari de acolo în Basse-Correze ca să vedem la ce rezultate ajungem. Ei bine, au murit repede de *Phitophthora*. O maladie de care credeam că sunt imunizați prin ”rusticitatea” lor. De fapt, ceea

¹ Thysanoptera



ce este sălbatic este mult mai puțin ”rustic” decât ceea ce este cultivat. Este surprinzător, pentru că avem preconcepția că ”sălbaticul”, ”vechiul”, este trainic, ”solid”. Pentru zmeurari nu este cazul. Cei sălbatici sunt chiar mai fragili decât cei cultivați. Făcând selecții asupra zmeurarilor, de 5000-10.000 de ani, Homo sapiens i-a silit să se adapteze la medii pentru care nu era născuți, la situații foarte îndepărtate de felul lor de viață inițial, astfel că i-au forțat să devină ”rustici”, ceea a fost chiar o condiție de existență a lor printre noi. Cred că putem spune asta despre aproape toate plantele pe care le cultivăm. Le-am extras din mediile de origine – merii din Kazahstan, care au ajuns până la noi, caișii din aceleași păduri ale Kazahstanului, piersicii din Turcia sau din China. Cea mai mare parte a pomilor fructiferi de la noi nu provin de aici dar cresc și la noi, în condiții îndepărtate de lumea lor originară. Cu toate acestea, ajung să producă. Și ajung și să se îmbolnăvească. Asta apropo de ”rusticitate”.

12.05

Deci, cum putem explica faptul că zmeurarii din Haute-Correze sunt în mai bună formă în apropiere de mediul lor sălbatic de acolo, decât în Basse-Correze, unde nu au nimic de a face cu mediul lor sălbatic? Ei bine, am lucrat cu un tâmar absolut extraordinar, Richard Peck², naturalist, pasionat de insecte. El a luat eșantioane dintr-un număr enorm de mare de insecte dintre cele care se găseau în jurul zmeurișului sălbatic. Era plin de insecte. Erau, bineînțeles, insecte pe care le cunoșteam, pe care le considerăm ”utile”, altele pe care le considerăm ”dăunătoare”. Cele ”dăunătoare” erau 0,5% din insectele eșantionate, cele ”utile” erau 5%. Dar insectele ”inutile”, cu ghilimelele de rigoare, erau 95%... cele 95% ”inutile” sunt ca și genele considerate de geneticieni ”gene-pubelă”, care nu folosesc la nimic... când nu știm la ce folosește ceva, spunem că nu folosește la nimic. În cazul zmeurarilor noștri, printre aceste insecte ”inutile” era plin, spre exemplu, de afide. Dar nu afide/păduchi de zmeur, ci păduchi de molizi, de violete, de soc, de Epilobium, cam nouă tipuri de afide, care se găseau pe nouă tipuri de plante imediat învecinate cu zmeurarii sălbatici, lângă care cresc în mod curent. Așa încât în acest ecosistem sălbatic sunt afide în permanență. Întâi pe violete, apoi pe soc, apoi pe zmeuri ș.a.m.d., în funcție de sezon. Sunt sezoane pentru afide, așa cum sunt sezoane pentru flori, pentru tot... sunt marile ritmuri ale naturii. Deci afidele sunt prezente în permanență, peste tot în jurul zmeurarilor, așa încât toate insectele pe care le numim auxiliare și care se hrănesc cu afide erau, de asemenea, prezente în permanență în acest mediu. În schimb, în culturile noastre din Basse-Correzze lucrurile stăteau altfel. Nu mai exista soc. Unii decretaseră că socul trebuie eliminat pentru că intermediază maladii ale plantelor, că distruge murii... Doar că afidele care poposesc pe zmeuri sunt cele care, în prealabil, au crescut pe soc. Când ai un soc în preajma plantației tale, îi dau

² din cauza imperfecțiunilor de sunet ale înregistrării publicate pe Internet nu suntem siguri că Peck este numele corect invocat de vorbitor – n. trad.



târcoale sirfidele³, o specie de insecte care seamănă cu viespile, dar nu sunt viespi.



- Varietate de sirfide –

sursa: <https://news.maryland.gov/dnr/2018/05/01/habichat-flower-flies/>

Nu înțeapă deloc, au un zbor staționar, pe loc, iar atunci când văd o afidă se îndreaptă spre ea. Nu o mănâncă, pentru că sunt insecte care se hrănesc cu nectar, în schimb depun un singur ou în mijlocul unei colonii de afide sau în preajma unei afide fondatoare a unei colonii. După care vor căuta o altă colonie, unde vor depune un alt ou... Dacă sirfidele sunt prezente în preajma culturilor noastre chiar înaintea sosirii afidelor în cultură, când în soc vor fi din ce în ce mai puține afide sirfidele vor verifica și ce se întâmplă în cultura de zmeură, unde vor găsi din nou afide și vor depune ouă.



- Larve de sirfide hrănindu-se cu afide –

sursa: <https://www.marylandbiodiversity.com/view/11020>

³ Sirphidae



Pe parcela noastră de zmeurari, de 3000 mp, am numărat 200 de afide fondatoare de colonii. Ponta sirfidelor fiind de 60-70 de ouă, pe parcela noastră de 3000 mp sunt suficiente 3 sirfide pentru a echilibra cele 200 de fondatoare de colonii... Trei insecte minuscule care zboară pe loc și sunt dotate ca să detecteze afidele, e tot ce trebuie ca să contrabalanseze un viitor atac al afidelor. Trei mici insecte au aceeași eficacitate, dacă nu chiar mai mare, cu cea a douăsprezece tratamente fitosanitare. Însă, dacă afidele sunt deja prezente în număr mare, mecanismul acesta nu mai funcționează. Sunt prea multe și nu poți cere unei mici sirfide să facă față la colonii întregi de afide. Din contră, atunci când micile colonii de afide sunt abia la începutul dezvoltării, sirfidele sunt foarte eficace⁴.

18.52

Este uimitor. Se vorbește despre efectele bățăilor din aripi ale unui fluture, care pot declanșa un uragan în alt colț al planetei. Bățăile de aripi ale unei sirfide pot declanșa mecanisme de o forță absolut remarcabilă, pe care nu le vedem, pentru că totul e la scară mică. Sunt doar mici tușe... zborul sirfidelor... dansul lor primăvara, pe parcelele noastre... Astăzi nu mai urmăresc afidele pe zmeurarii mei. Când mă plimb primăvara și pământul începe să se încălzească, mă uit să văd dacă sunt sirfide. Se văd ușor, când ai învățat să le vezi... și număr: una, două, trei... Super! Treaba mea este gata în ziua aceea. Ideea este că, pentru a veni sirfidele pe parcela mea, trebuie să existe alte plante, care să atragă aceste insecte auxiliare. Aceste plante vor contribui la crearea unui întreg ecosistem, care va fi, să-i spunem, rezilient. Un echilibru dinamic, care avansează ușor ... aici o sirfidă, acolo o afidă, o buburuză, un *Carabus* ... Lucrurile merg foarte bine, doar că trebuie să ai încredere în ele și să-ți iei timp ca să le observi.

3. Afide, macerat de urzică, miriapode

22.20

Așa încât terenurile noastre trebuie să fie capabile să primească, ar spune unii, toate mizeriile lumii... alții ar spune toată bogăția lumii. Totul depinde de concepția pe care o ai la un moment dat. Într-o zi am început să testăm, pentru afide, maceratele. Ați auzit cu toții de aceste macerate vegetale: de urzică, de tătăneasă... Din start să înțelegem că maceratele nu sunt insecticide. Când aplicăm macerate găsim mai multe insecte după aplicare, decât înainte. Nu sunt insecticide, nu sunt biocide, sunt biogene. Aduc, cheamă viața.

24.10

Am observat că prin manșoanele de afide care îmbrăcau trunchiurile plantelor existau niște "autostrăzi", niște fâșii lungi pe care nu se găsea nicio afidă. Observați și la dumneavoastră acest lucru. În fapt, furnicile sunt cele care par să facă aceste "autostrăzi", pentru că ele sunt cele care trec pe acolo. Când furnicile urcă pentru a-și instala afidele pe suprafețele vegetale, pare că e mai

⁴ prin urmare, acesta este motivul pentru care sirfidele trebuie să fie deja prezente în locație, atrase în prealabil de populația de afide de pe alte plante, cum este socul – N.trad.



ușor pentru ele să circule pe aceste fâșii în loc să calce peste afide. Totuși, nu sunt foarte convins că furnicilor li se datorează aceste "autostrăzi", pentru că am observat furnici care călcau pe afide și aveam impresia că ele merg mai bine pășind pe afide decât pe tulpină... se cațără mai bine pe afide decât pe tulpină.

25.05

În studiile noastre, deci, urmăream o grămadă de insecte, atât din aer și de pe vegetale, cât și de pe sol. Ne-am dat seama că maceratul "distruse" o mare parte din afide, în mod clar erau mult mai puține decât înainte, dar, în același timp, am observat că după aplicarea maceratului s-au înmulțit în mod semnificativ miriapodele.



- Varietăți de miriapode –

surse: <https://planetfriendlypestcontrol.com/are-millipedes-in-southern-maryland-and-northern-virginia-dangerous-to-humans/>
<http://www.wlgf.org/centipedes.html>



- Altă varietate de miriapod -

sursa: <https://www.whatsthatbug.com/what-do-millipedes-eat/>



Doar că nu mai văzuserăm încă miriapode în zmeurari. Da, la nivelul solului ele erau prezente... dacă scormonești pământul găsești miriapode acolo, dar nu le găsești pe tulpini. Singurul lucru pe care nu îl făcuserăm a fost să urmărim zmeurarii noaptea. Am făcut făcut asta mai târziu, cu lanternele pe frunte. Am dat cu macerat pe plante și am urmărit ce se întâmplă. Am descoperit că miriapodele sunt, efectiv, niște vânători. Vânători nocturni. În mod obișnuit miriapodele se hrănesc cu colembol⁵. Colembolele mănâncă ciuperci. Acestea se formează pe materiile organice aflate în descompunere.

- Varietăți de colembol din spațiul european –
sursa: <https://www.chaosofdelight.org/gallery>



⁵ Collembola. Vă recomandăm să aruncați o privire pe fotografiile de colembol din <https://www.chaosofdelight.org/gallery> . Veți descoperi un spectacol al vieții cu nimic mai prejos decât imaginile din recifele de corali - N.trad.







- Varietate de colembolă din Noua Zeelandă -



V-ați prins! Trebuie să existe materie organică în descompunere, pe aceasta se fixează ciuperci, acestea atrag colebolele în masă, iar miriapodele își fac apariția. Miriapodele sunt dotate în zona gurii cu un fel de două cuțite, cu care lovesc în tot ce mișcă. Unele colebole au un sistem în zona posterioară care le ajută să sară și să se îndepărteze repede. După ce au ucis câte au putut, miriapodele revin încet și mănâncă colebolele pe care le-au ucis. Care este semnalul de prezență a colebolelor pentru miriapode? Mirosul de descompunere al materiei organice. Așa că seara ele ies afară, micile lor antene percep mirosurile de descompunere organică, ajung la sursă și atacă colebolele. Însă atunci când stropim cu macerat pe plante, ce se întâmplă? Mirosul se mută deasupra solului, în aer, ceea ce pentru miriapode înseamnă colebole, așa că ele urcă pe tulpini și aici, când văd afidele, încep să le toace cu cele două ”cuțite” și leucid pe toate cele din calea lor, ajung până la frunze, coboară prin altă parte pe tulpină, unde iarucid afidele din cale, până ajung din nou la sol, unde încep să mănânce afidele căzute. Așa că, atunci când dai cu ceva care miroase pe plante, atragi fauna din sol în sus, pe plante. În felul acesta ajungem să punem în interacțiune două medii care, în mod obișnuit, nu intră în interacțiune. Asta permite ca, atunci când ai un atac masiv de afide, de psilii ș.a.m.d., să atragi prădătorii din sol. Atrăgându-i, constatăm că ei încep să învețe. Aceasta este partea extraordinară a acestei descoperiri. E un lucru pe care l-am găsit, efectiv, observând.



29.47

Ca oameni de știință, când facem astfel de analize facem comparații cu zone martor, de care nu ne atingem, și urmărim comparativ ce se întâmplă. Ne-am dat seama că, după de vreo 10 zile, aceleași "autostrăzi" despre care am vorbit înainte au apărut pe tulpinile din lotul martor. Asta însemna că, din momentul în care miriapodele au realizat că e de găsit mâncare sus, pe tulpini, ele au început să le exploreze și nu a mai fost nevoie ca tulpinile să fie stropite cu macerat. Miriapodele au găsit noi surse abundente de hrană și în felul acesta nu am mai avut afide. Iată, deci, că suntem capabili să "comunicăm" cu aceste miriapode. Stropim cu macerat acolo unde există aglomerări de paraziți, atragem astfel miriapodele, iar după ce ele și-au făcut treaba ele vor continua să exploreze împrejur, unde vor găsi noi colonii de afide, de psilii și de alte insecte care ne deranjează. Astfel, bogăția de viață din sol poate crea un impact asupra a ceea ce se întâmplă deasupra solului. Asta ne îndeamnă la reflecție. Pentru mine a fost o descoperire.

4. Solul viu

Plantele trăiesc în și pe sol. Prin formație, sunt pedolog. M-am specializat în științele solului. Când am fost învățat ce este solul, am aflat că el este ceea ce găsim în rezultatul unor analize... printre dumneavoastră mulți ați făcut analize de sol. Ce vedem în aceste analize? Granulometrie – mărimea particulelor, procente de materie organică, cantități, indici, calciu, azot, fosfor, potasiu. Se face, deci, fizică, se face chimie. În ce privește materia organică, în cursurile mele se vorbea despre humus... mă amuzam să scriu formula chimică a humusului, pe care am uitat-o.

33.40

Când analizezi un sol, analizezi ceea ce vezi. Dar când privești un sol, ce vezi? Pământ, o grămadă de animăluțe în el, mai simți și multe mirosuri, ba de ciuperci, ba de mușchi, ba de pământ umed. Vorbind cu o doamnă, specialistă în bacteriile solului, mi-a spus un lucru destul de surprinzător. Când facem analizele solului, îl facem să reacționeze cu diverși reactivi, baze, acizi. Principalul efect al acestor reactivi este distrugerea lumii vii din sol, a bacteriilor, astfel încât ceea ce analizăm în sol este și conținutul lichidelor care există în aceste bacterii. Deci, când facem analize de sol, măsurăm și ceea ce a fost viu și a fost distrus cu acest prilej. Ceva similar se întâmplă când pământul se usucă, se deshidratează: toate bacteriile din el mor. Unele bacterii au o durată de viață de 20 de minute. Conținutul fiecărei bacterii moarte se va regăsi în pământ la fiecare 20 de minute, iar acest conținut va fi preluat, mai departe, de ceva viu. Vorbim astăzi despre poluare. În mod normal, în sol ar trebui să existe suficiente insecte, bacterii, ciuperci, suficientă viață încât să capteze această poluare fără nicio dificultate.



36.10

Astăzi, mi-am regândit concepția despre compoziția solului. Acesta este format pe jumătate din viață și pe jumătate din alte lucruri. Aceste lucruri sunt, pe jumătate, minerale, și pe jumătate gol. Când plouă, acest gol se umple cu apă, când nu plouă el se umple cu aer. Când mergeți într-o preerie, într-o livadă sau într-un lan de grâu și luați o bucată de pământ, vedeți că bogăția de rădăcini din el face ca solul să fie format din lucruri vii.

Aceasta este componenta numărul unu din sol: viața. Așa fiind, ce poate conține viu solul? Pentru ca solul să găzduiască ceva care funcționează bine, trebuie să poarte în el multe forme de viață. Cum facem să fie prezente aceste forme de viață? Oferindu-le hrană, așa cum s-a întâmplat cu afidele, care erau găzduite de violete, de soc, de zmeurari. Trebuie ca solul meu să conțină hrană diversă. E clar că mica violetă, când va muri, când se va usca, când îi vor cădea frunzele, va genera o materie organică, la fel ca zmeurarii, ca frunzele care vor cădea din arbori, ca frunzele pufuliței, ca rădăcinile gramineelor... De fiecare dată când o materie vie moare ea generează o floră și o faună microbiologică în sol adaptată la acest fenomen. Finalmente, cu cât am un mediu mai eterogen, cu atât am o viață mai eterogenă, inclusiv în sol. Toate persoanele care studiază solul și pe care le-am întâlnit spun că știu poate 1-2 % din ceea ce trăiește în sol. Suntem pe cale să cercetăm viața pe Marte și nu am terminat încă să identificăm viața din solul Terrei. E o viață extraordinară acolo, jos, și încă nu înțelegem cum funcționează.

5.Biodiversitate contra monocultură

39.03

Înclin să cred că diversitatea creează diversitate. Toate materiile organice care se adaugă pe sol, toate organismele care se regăsesc în sol la un moment sau altul, vor contribui la diversitate. Iar diversitatea micilor animăluțe, a bacteriilor, a ciupercilor, nu este pur și simplu materie organică, așa, generică, ci este materie distinctă, vie, care va hrăni și care va genera altă materie. Și cu cât este mai multă, așa cum am văzut cu insectele auxiliare, cu atât se reglează mai bine, toate, între ele, și cu atât avem mai puține griji. Finalmente, modelul nu este monocultura, ci abundența. Dar cum să generăm această abundență? Întrebarea rămâne deschisă. Ceea ce mi se pare important este că principiul abundenței este legat de principiul fertilității. Nu se poate unul fără celălalt. Abundență și fertilitate... și astfel lucrurile devin fecunde. Fecunditatea este stadiul de după fertilitate. Deocamdată căutăm să avem soluri fertile, dar obiectivul nostru este să avem soluri fecunde. Un lucru fecund este acela care generează mai mult decât avea la început. Se spune că un cuplu este fecund atunci când are mulți copii. Chiar și când se naște un singur copil, putem vorbi despre fecunditate... unu plus unu (părinții) egal trei (părinții plus copilul) ... Asta este fecunditatea și în sol. Îi aducem un aport de lucruri, iar acest aport creează încă și mai mult decât i-am adus.



6. Ciupercile din sol

42.32

Există în solurile noastre niște ”animăluțe” de care am cam uitat: ciupercile. Bun, toată lumea cunoaște ciupercile, toți am auzit de hribi, de zbârciog, de trufe, de ciupercile de Paris. Ciupercile se dezvoltă aproape oriunde. Pe bălegar – ciupercile de Paris, pe lemn – Pleurotus, pe frunze moarte ș.a.m.d. Există și ciuperci care trăiesc în asociere cu plantele. Acestea se numesc ciuperci micorizatoare⁶. Așa încât ciupercile sunt prezente. Sau nu sunt prezente... Când ne uităm în livezile de tip convențional, adesea singurele ciuperci pe care le găsim în sol sunt cele patogene. Atunci când în primăvară am eșantionat rădăcinile aflate în Conservatorul de aici⁷, pe ele am găsit o sumedenie de spori de ciuperci, numite Glomeromicete, într-o cantitate uimitor de mare. Am fost apoi foarte aproape de acel loc, ca să vedem niște culturi de cireși, în care solul a fost dezierbat prin metode chimice, iar în imediata vecinătate a acestor culturi am văzut acele faimoase lălele roșii de Agen, devenite atât de rare astăzi, încât sunt protejate de lege. În aceleași locuri am găsit și praz sălbatic⁸. Acolo unde erau prezente lălelele și prazul sălbatic erau și multe ciuperci, în timp ce dincolo, la cireși, erau mult mai puține. Fapt este că plantele trăiesc adesea împreună cu ciupercile.

45.24

Există un cercetător pe care îl apreciez foarte mult, Francis Hallé, care a scris lucruri remarcabile pe acest subiect. Notabilă este observația sa privind faptul că ciupercile constituie primul sistem radicular al plantelor. Miceliul ciupercilor este într-atât de fin, încât este capabil să urmeze anfractuozitățile solului, acolo unde micile rădăcini nu pot pătrunde. Am studiat în acest context miceliul trufelor și am găsit că acesta, la 3 microni, este de 100 de ori mai subțire decât diametrul rădăcinilor mici, astfel încât este capabil să penetreze în spații din sol în care rădăcinilor le este imposibil să pătrundă. Într-un sol viu ciupercile formează un fel de matrice pe care se fixează toate plantele. Ce spune Francis

⁶ Termenul *micoriză* are la origine cuvintele grecești *micos* – ciupercă și *riza* – rădăcină. Desemnează legătura / simbioza dintre specii diverse de ciuperci subterane, de felul Glomeromicetelor, și rădăcinile plantelor – N.trad.

⁷ Conservatorul vegetal regional din Montesquieu este un spațiu de 19 hectare cu 2000 de varietăți din 17 specii de pomi fructiferi. Conservatorul este destinat cultivării și prezervării varietăților locale de pomi fructiferi, cu scopul conservării patrimoniului genetic fructifer din zona de sud-vest a Franței. Include activități de producere și comercializare de puieti din speciile care fac obiectul conservării – N.trad

⁸ *Allium polyanthum*



Hallé este că atunci când plantele au ieșit din mediul lor acvatic a trebuit ca ele să "inventeze" tot felul de "trucuri" pentru a reuși să trăiască în afara apei. Spre exemplu a trebuit să "inventeze" lemnul, tulpina de lemn, ca să se poată susține. În mediul acvatic le susține apa, dar în afara apei este nevoie de un țesut de susținere mai solid. A trebuit să "inventeze" mecanisme de respirație, cum sunt stomatele de la suprafața frunzelor, care se deschid pentru ca aerul să poată pătrunde, dar se și închid când este uscat, pentru ca plantele să nu se deshidrateze. A trebuit să "inventeze" cuticule care să le protejeze epiderma de excesul de evaporare a apei. Au trebuit, deci, "inventate" enorm de multe lucruri, inclusiv rădăcinile / sistemul radicular, care să le permită să capteze din sol apa și elementele minerale și să le trimită spre restul plantei. Algele nu au rădăcini, ele preiau apa și sărurile minerale direct prin frunze. Există paleontologi care au descoperit că lycopodele, care erau prezente în abundență în Carbonifer chiar și aici, în Franța, și formau mari păduri, de 35-35 m înălțime, și care astăzi nu sunt mai mari de 20 de centimetri, lycopodele, deci, nu au rădăcini. S-au găsit la baza acestor lycopode structuri care corespund micorizelor de astăzi. Deci primul sistem radicular al plantelor care nu au mai crescut în apă a fost dat de ciuperci. Teoria care s-a dezvoltat în spatele acestei observații a fost aceea că sistemele radiculare ale plantelor s-au dezvoltat pentru a optimiza relația acestora cu ciupercile lor... Deci adevăratul absorbant pentru plantă este ciuperca, nu rădăcina. În cursul evoluției, perii absorbanti ai rădăcinilor au apărut foarte târziu, și anume atunci când plantele au "inventat" semințele. Când o sămânță germinează, ea nu se va putea găsi întotdeauna în preajma unei ciuperci care să o ajute, motiv pentru care sămânța va parcurge un interval de timp în care se va alimenta singură cu ajutorul perilor absorbanti formați. Dacă puneti o ghindă la germinat va forma peri absorbanti, Dar, când apare a șasea frunză, vă provoc să mai găsiți măcar un fir de păr absorbant. În acest stadiu stejarul este deja, în mod normal, micorizat, și nu mai are nevoie de peri absorbanti. Nu veți mai găsi peri absorbanti la stejarii adulți. Ei pierd capacitatea de a avea rădăcini autonome, așa încât trăiesc în relație cu ciupercile.

50,15

Este uimitor cum unor lucruri ca acestea, ciupercile, care în cursul evoluției apar ca indispensabile, nu li se acordă astăzi, pentru solurile noastre, nicio atenție. Pare că merge și fără ele.... Se vorbește despre potasiu, fosfor... Interesant este, cunoscând ceea ce se știe astăzi despre micorize, să recitești despre vechile experimente. Am făcut un studiu despre fosfor, pe care l-am lărgit apoi și asupra potasiului, pentru a încerca să înțeleg prin ce fosforul este util plantelor. În agricultura convențională se vorbește mereu despre unități de fosfor pe hectar, pe an, pentru susținerea livezilor noastre. Am făcut studiul pe zmeuri. În fiecare fruct de zmeură am găsit două unități de fosfor, în fiecare an, câteodată chiar și mai puțin. Așa încât din tot fosforul administrat aproape nimic nu era utilizat de plantă. M-am întrebat atunci de ce administrez fosfor? Nu servește la nimic.



Marea descoperire făcută în cele din urmă a fost aceea că atunci când administrăm fosfor în sol, de exemplu în forma superasimilabilă a acidului fosforic, planta va avea acces la fosfor foarte ușor. Dar, în natură, fosforul este furnizat plantelor exclusiv de către ciuperci. În fine, sunt și alte mijloace de aport de fosfor, dar în procent majoritar el este furnizat de ciuperci. Funcția majoră a ciupercilor este aceea de a hrăni plantele cu fosfor. Când oferi fosforul gratis plantei, ea nu va mai ”plăti” ciupercile ca să i-l procure – micoriza costă planta cam 20% din seva sa, adică din 100 de litri de sevă produși de un arbore, 20 de litri vor servi pentru hrănirea ciupercilor sale. Dacă administrați plantelor, cu apă, fosfor, potasiu, tot ce le trebuie ca să le hrăniți, nu vor mai avea nevoie de ajutorul ciupercilor și, drept rezultat, plantele vor economisi 20% din sevă.

53.28

În 1983 Federația industriei de îngrășăminte a făcut un studiu care a ajuns la concluzia că îngrășămintele fosfatice aduc un plus de randament în recoltă de 20%. Așa încât concluzia în epocă a fost aceea că avem 20% în plus la recoltă. Retrospectiv, având toate aceste date la dispoziție, ne putem da seama că acidul fosforic nu a făcut decât să distrugă ciupercile din sol și să permită plantelor să câștige 20% din sevă și, de aici, să dea un randament cu 20% mai mare⁹. Distrugând ciupercile din sol, am distrus tot ceea ce aduceau cu ele aceste ciuperci. Astăzi ne-am dat seama că prin rețelele lor miceliene circulă multe alte elemente, nu doar fosfor. Elemente minerale, desigur, cum sunt potasiul, molibdenul, zincul, fierul... mult fier se transportă în acest mod. Ce este extraordinar este că, în cazul potasiului, spre exemplu, 2% din scoarța terestră este formată din potasiu. Deci, din 100 kg de sol, 2 kg sunt potasiu. Este enorm... absolut enorm. Când aplicăm 150 kg de potasiu pe hectar, este nimic față de imensitatea cantității de potasiu deja prezentă în pământul nostru. Doar că numai ciupercile sunt capabile să preia acest potasiu pentru a-l transmite plantelor. Fără ciuperci, suntem obligați să dăm plantelor potasiu.

56.05

Sunt fotografii cu aceste ciuperci care pot fi văzute pe internet și care le arată miceliul penetrând interiorul rocilor, până înăuntrul cristalelor... se văd prin transparență, sunt oameni care au făcut fotografii extraordinare. Iată, deci, că ciupercile sunt adevărați mineri, care lucrează pentru noi în ”minele” de potasiu... nu suntem obligați să aducem potasiul din alt capăt al planetei. Același lucru îl fac ciupercile și în cazul fosforului și al altor elemente minerale. Ne-am mai dat seama că aceste ciuperci fac să circule și alte lucruri.

⁹ Cu observația subsecventă, neexprimată de vorbitor, dar implicită, că cele 20 de procente câștigate la recoltă vin cu prețul de cost al acestor îngrășăminte – material, transport, răspândire pe câmp, așa încât balanța economică este zero: câștigul pecuniar adus de sporul de 20% la recoltă este anulat (dacă nu depășit) de investiția în îngrășăminte și în aplicarea lor. La aceasta se adaugă efectul negativ al distrugerii rețelei miceliene subterane. – N.trad.



7. Ciupercile și ARN. Rețeaua de alertă a pomilor

Voi vorbi despre un studiu privind psiliile¹⁰ de măr. Atunci când un măr este atacat de psilii există un mesaj emis de plantă în locul în care este atacată, mesaj tradus printr-un plus secreție de polifenoli. Planta reacționează pentru a lupta și a face viața dificilă psiliilor care o atacă. S-a descoperit că, ocazionat de aceste atacuri, există un ARN produs de plantă¹¹, o mică moleculă de informație, care circulă prin plantă, ajungând și la muguri. Toți acești muguri, odată ce înfrunzesc, vor da frunze puțin mai groase. Când psiliile vor încerca să penetreze, să înțepa frunzele, vor găsi un înveliș mai gros.



- Varietăți de psilii -

sursa: https://www.pbase.com/tmurray74/psylloids_psyllidae

Pentru insectele mari diferența nu este notabilă, dar cele mici nu vor mai putea penetra învelișul. În aceste condiții vedem înțepăturile doar în imediata vecinătate a nervurilor, unde frunza era repliată înainte de a se deschide din muguri și unde învelișul, cuticula, este mai subțire – așa cum este și pielea brațului mai subțire în pliul articulației cotului. Doar aceste locuri mai sunt atacate pe frunze, celelalte nu. Plantele reacționează, deci, și pun în mișcare sisteme de protecție contra psiliilor. Ziua, seva brută circulă prin plante dinspre rădăcină, preluată de la ciuperci, ajunge și la frunze, prin care are loc apoi transpirația, după care seva elaborată circulă în sens invers, de la frunze, prin tulpină, spre rădăcină. Aici, seva elaborată se oprește pe timpul zilei, pentru că prin ciupercile din sol seva poate circula într-un singur sens. Astfel, pe timpul zilei, la nivelul micorizelor - organite care servesc drept joncțiune între rădăcini și ciuperci, se acumulează treptat seva elaborată, împreună cu acest faimos ARN.

¹⁰ Psylloidea

¹¹ mai exact, de ADN-ul din nucleeele unor celule – N.trad.



- O imagine sugestivă a unei rețele de micelii din sol, conectate la rădăcinile unei plante –

sursa: <https://www.csuchico.edu/regenerativeagriculture/blog/index.shtml>

La sfârșitul zilei se poate găsi chiar și de o mie de ori mai mult ARN în micorize decât în plantă. Toate aceste mesaje se acumulează, deci, până la finele zilei, la nivelul micorizei. Sosește noaptea. Transpirația se oprește. Acum, fluxul se inversează. Seva coboară din arbori și revine la ciuperci.

1.00.46

Există o realizatoare¹² a unui un *site* denumit *permaforet*¹³, pe care vă recomand să-l vedeți, care a făcut fotografii minunate în care se văd, în plină noapte, momentele în care miceliul ciupercilor transpiră efectiv, pentru că este atâtă sevă prin ele încât o vedem perlând la suprafața miceliului. Ce fac ciupercile este să conecteze planta în cauză cu altele. Copacul aflat în vecinătate, neatins încă de psilii, va primi o informație prin acest mic ARN, care îi transmite "Atenție, atac de paraziți!". Astfel că, înainte de a fi atacat, copacul își pune în operă mijloacele de contracarare: îngroșarea învelișului frunzelor, creșterea concentrației unor polifenoli în sevă – lucruri pe care nu le face de obicei, pentru că, energetic, ele îl costă mult. Dar amenințarea fiind prezentă, este nevoit să facă toate acestea. Prin urmare, într-o livadă în care toți pomii sunt conectați prin ciupercile din sol, dacă unul este atacat, toți vor primi această informație.

¹² Eglantine Leroux – N.trad.

¹³ <https://permaforet.blogspot.com>



Oare acest mesaj transmis merge departe? E dificil de măsurat. S-au făcut observații indirecte, în special în ce privește viteza de circulație a fosforului în rețeaua miceliană. Fosforul marcat radioactiv aflat într-un punct al parcelei a ajuns în 7 zile să acopere mai mult de 1000 de metri pătrați. Asta arată că acest fenomen este hiperactiv. 1000 de metri pătrați este pur și simplu enorm. Așa încât dacă nu mai avem ciuperci în sol privăm plantele de toată această rețea informațională, acest *web*, prin care ele comunică. Bineînțeles că nu cunoaștem încă mare lucru din limbajul plantelor. S-au identificat deocamdată 1200 tipuri de ARN care se acumulează în micorize...1200 de "cuvinte"... poate cuvinte dulci, poate rele...

1.03.56

În plus, ca în orice rețea, și în acestea se petrec lucruri amuzante. Un exemplu este cu **salcâmul**. Sub salcâmi noștri vegetația este mai degrabă săracă. Puține plante cresc sub salcâmi. Salcâmul nu vine de la noi, ci își are originea în Americi. Acolo, plantele sunt obișnuite să trăiască cu salcâmi. În schimb, salcâmi de la noi transmit prin rețeaua lor miceliană un mesaj de tipul "*Atenție, pericol!*", așa încât plantele de la noi captează acest mesaj, poate de toxicitate, de ceva care nu le este bun, și nu vor germina, nu vor crește, nu vor emite rădăcini în zonele în care cresc salcâmi. Cu excepția tomatelor sălbatice, poate le știți... fac niște niște tomate foarte mici. În preajma salcâmilor, acestor tomate le merge foarte bine, pentru că ele dețin informația că salcâmi sunt *blufeuri*. Știind că informația venită de la salcâmi este un bluf, ele reacționează în consecință și trimit la rândul lor salcâmilor informația că acolo unde cresc ele sunt multe bunătați, motiv pentru care salcâmi le trimit multă sevă, iar tomatele se dezvoltă într-un mod remarcabil deși nu văd aproape deloc lumina, parazitând rețeaua miceliană a salcâmilor.

Alt exemplu: **crăițele**¹⁴. Știți că se plantează lângă tomate. Într-o rețea de micoriză aceste plante își trimit mesaje între ele. Încă nu am înțeles de ce, dar știm că cele două plante, puse împreună, cresc foarte bine. Nu am decriptat toate aceste lucruri, mai sunt multe de observat, de înțeles, sunt lucruri extraordinare în natură, pe care le putem descoperi dacă ne schimbăm perspectiva asupra lucrurilor.

8. Fertilitate. Fecunditate. Sensul vieții

01.06.30

Apropo de fertilitate, aș lega foarte strâns de această noțiune ciupercile. Ciupercile sunt asociate mai degrabă cu lucrurile care se descompun, care nu sunt frumoase. Și totuși... chiar și "chestiile" acestea, care miros urât, au un rol. Un rol căruia astăzi începem să îi percepem câte puțin aplicațiile... Viața este frumoasă... Iată deci că ciupercile pun în legătură, creează rețele de plante, de organisme, care trăiesc împreună de vreme îndelungată, de când plantele au

¹⁴ Tagetes patula



părăsit marea și au colonizat pământul, acum sute de milioane de ani. Sistemul funcționează bine, este durabil, rezistă de mult timp. De ce ne-ar fi teamă de viitor? Avem tot ce ne trebuie. Totul este deja aici. Iar unde ceva lipsește, natura pune în operă tot felul de sisteme, de recombinații, de asocieri, de experimente, aducând minuni de soluții acolo unde nu te aștepti. Asta trebuie să ne orienteze asupra a ceea ce este important... Care este sensul vieții? Spre ce sens ne conduce viața? Fertilitate, fecunditate, înseamnă mai multă viață. **Mai multă viață: acesta este sensul vieții.** Este mersul spre și mai multă viață. Asta este frumos și spre această frumusețe trebuie să ne îndreptăm privirea: care sunt locurile unde este mai multă viață? Care sunt locurile din grădina mea sau din livada mea unde este mai multă viață? Și să punem în legătură aceste locuri cu noi, acolo unde trăim și acolo unde vrem să producem ca să mâncăm. Astăzi, când lucrurile merg rău, când ne plângem de schimbările climatice, de tot felul de lucruri, de sfârșitul lumii... da, este sfârșitul lumii, dar trebuie să ne îndreptăm întracolo unde este viață. Și unde este viață?... Viață este în locuri ca acesta¹⁵, unde se găsesc oameni pe care îi numesc gardieni. Pe Pământ este pe cale să crească o întreagă generație de copii, de tineri, de vârstnici, care sunt gardieni. Gardieni ai vieții. Asta mă emoționează, pentru că începând din momentul în care înțeleg că trebuie să fie viață... de fiecare dată când văd pe cineva care colecționează ceva, pe cineva care distribuie ceea ce face, pe cineva care atrage la el păsări, insecte, pe cineva care face composturi care atrag tot felul de creaturi, pe cineva care face locuri cu apă în care pot veni tot felul de animale și așa mai departe, îmi dau seama că toți acești oameni ajută ca viața să devină mai bogată. În situațiile de criză îmi pare, chiar, că acești oameni sunt speranța noastră cea mai mare. Toți trebuie să ne punem această întrebare: pot și eu să devin un gardian al vieții pe Pământ? Nu pot decât să vă încurajez să ascultați această voce, să vă asigur că nu veți regreta și să vă îndemn, alături de mine, să spuneți din toată inima și din tot sufletul că viața este frumoasă.

Aplauze.

01.12.50

Întrebări¹⁶:

1.25.15

Cum putem scăpa de Oxalis?

Răspuns: Întâi, de ce doriți să scăpați de Oxalis?.... Oxalis are frunzele în formă de treflă și face mici flori galbene, roz ...

¹⁵ cu referire la locul și ambianța conferinței - N.trad.

¹⁶ am selectat una singură, al cărei răspuns l-am apreciat ca fiind relevant în contextul temelor din conferință



- Varietăți de Oxalis -

sursa: https://en.wikipedia.org/wiki/Oxalis_debilis

Cresc pe terenuri care sunt în mod frecvent răscolite¹⁷, pe terenuri lucrate. Nu vă pot spune ce se poate face. Încercați, însă, să reflectați puțin la întrebarea ”*La ce ar putea ele servi?*”. În sera mea, bunăoară, cresc cele cu flori galbene, care au devenit efectiv abundente. În seră am mulți cactuși și a smulge plantele de Oxalis de lângă cactuși e destul de dur. Într-un an un prieten mi-a făcut cadou o carte a lui Francois Couplan¹⁸ despre plantele sălbatice pe care le putem mânca. În carte am găsit și plantele de Oxalis. E vorba despre cele galbene, asupra celor roz nu am informații. Francois Couplan scrie că mici bucăți de Oxalis puse într-o salată îi conferă un gust de lămâie. Am gustat și am constatat că erau efectiv bune. Astăzi încerc să conserv câteva plante de Oxalis peste iarnă ca să am pentru salate și pentru însămânțare. Astfel, o problemă a devenit o bogăție. Nu vreau să vă dau soluții gata făcute, nu acesta este modul meu de a vedea lucrurile... nu putem da neapărat soluții despre cum să eliminăm un lucru, poate în același timp ne putem întreba dacă acel lucru nu cumva este util. Nu am răspunsul privind în ce fel Oxalis este utilă pentru grădina dumneavoastră, eu am găsit că Oxalis este utilă în a mea și astăzi o las să crească și chiar să facă și semințe. La fel, am găsit că limacșii sunt utili în grădina mea, la fel și afidele. Este un echilibru, iar când acest echilibru este suficient de diversificat, de bogat, lucrurile se reglează mult mai simplu.

Traducerea: Av. Secoșan Ferdinand¹⁹

¹⁷ prin frezare, discuire – N.trad.

¹⁸ Botanist francez, doctor în științe, specializat în plante sălbatice, cu peste o sută de cărți publicate la activ. A se vedea site-ul <https://couplan.com> – N.trad.

¹⁹ Textul poate fi preluat, copiat, reprodus, postat, tipărit etc. cu singura condiție obligatorie de menționare a numelui autorului conferinței și a numelui autorului traducerii.



Nota finală a traducătorului

În expunerea vorbitorului a rămas neînchisă relatarea cu care a început subtitlul 2 privind infestarea pământului plantației de zmeuri cu **ciuperca *Phitophthora*** și soluția care a fost găsită în cele din urmă pentru contracararea acesteia. Am găsit această soluție într-o carte-interviu publicată în 2016 sub numele *Vivre ensemble notre monde truffé d'amour* la editura Les Monedieres. La pag. 84-85 Herve Coves răspunde astfel: *”Ciupercile au și rolul de a proteja de agresiuni. Când plantele nu sunt micorizate cu ciuperci simbiotice, patogenii pot ocupa acest spațiu și pot distruge plantele. Această funcție de ocupare a spațiului este fundamentală. Omul poate înlocui funcția nutrițională a ciupercilor prin aport de îngrășămintă, dar dacă nu protejează plantele de maladii, îngrășămintele nu mai servesc la nimic. Am aplicat acest principiu pentru a pune sub control ciuperca *Phitophthora* care ataca zmeurii din plantația noastră, așa cum am arătat deja. Am micorizat plantele pentru a ocupa spațiul vital și a crea concurență ciupercii parazite. Pur și simplu. A fi prezent nu e niciodată un act neutru, este o funcție în sine, suficientă pentru ca lucrurile să meargă bine. A fi acolo înseamnă deja a acționa”*.

Prin urmare, simpla prezență a ciupercilor saprofite, care au recolonizat mediul subteran al zmeurilor, a fost suficientă pentru ca ciuperca patogenă să se retragă în limite acceptabile.
