

Biodiverseco: esenco de la vivo*

Bert DE WIT

Enkonduko

Biodiverseco estas la tuto de la variaĵoj en vivoformoj, kiuj ekzistas sur la Tero. Temas ne nur pri diverseco de specioj de bestoj, plantoj, fungoj kaj mikroorganismoj, sed ankaŭ pri la diverseco de ekosistemoj, en kiuj tiuj organismoj vivas (ekz. en dunoj, en la Norda Maro ktp.), kaj pri la diverseco surmivele de heredaj faktoroj, la tielnomata "genetika diverseco".

En la lastaj jardekoj ĉiam pli endanĝerigis la pluekzistado de multaj plant- kaj bestospecioj. Famkonata ekzemplo estas la tropika pluvbarbaro. Tie, la riĉeco laŭ specioj estas tre granda. Unuopa arbo en tropika pluvbarbaro jam entenas pli ol 50 specioj de koleopteroj (skaraboj) kaj similaj insektoj.

Sed ankaŭ en mezvarmaj zonoj la kvanto da specioj de plantoj, bestoj kaj fungoj rapide malkreskis en pasintaj jardekoj. La ĉefaj kialoj por tiu malkresko de la nombro da specioj kaj individuoj estas la senĝena ekspluatado fare de la homo kiel fiŝkaptado kaj komerca ĉasado, la detruado de la originaj vivlokoj, la fragmentigo de habitatoj pro konstruado de vojoj, urboj, rekreaciejoj.

Ankaŭ grave influas la malpurigo de vivmedioj: ofte la malpurajoj estas longdistance fortransportataj, kiel ekzemple la sulfurdioksido kaj nitrogenoksido, kiuj ambaŭ konsistigas parton de la acida pluvo.

En tropikaj arbaroj la ĉefa minaco venas de malriĉaj kamparanoj kiuj volas laŭ iu ajn maniero perlabori iom da mono per agrikulturo. Ili kelkfoje estas stimulataj, uzi la ĉensegilon por forigi la arbojn, kiel okazas en Brazilo. Tio estas danĝera agrikultura praktiko, kiu cetere ofte celas produkti varojn por la okcidentaj riĉaj landoj.

Konvencio pri Biodiverseco

En 1992, dum la Konferenco de la Unuiĝintaj Nacioj pri Medio kaj Disvolvado en Rio de Janeiro, Brazilo, unu el la internaciaj traktatoj akceptitaj estis la tiel nomata "Konvencio pri Biodiverseco". La kialo por la Konvencio estas klara: oni devas agnoski internacie la gravecon de la konservado de specioj, ekosistemoj, rasoj kaj varioj.

Raporto de la "Internacia Unuiĝo por Konservado de la Naturo" antaŭnelonge prikalkulis, ke Nederlando havas mem 2 milionojn da hektaroj je sia dispono por agrikulturo, sed krome utiligas la produktojn (por bestobredado) de 15 milionoj da hektaroj en diversaj evolulandoj. La vivostilo en okcidentaj landoj (relative malmultekosta viandkonsumado) do ne povas ne efiki al la natura riĉeco de evolulandoj.

Importado de fremdaj plantoj kaj bestoj (ĉu hazarde, ĉu intence, sed ne bone pripensite), kondukis al drastaj ŝanĝoj en la originaj flaŭro kaj faŭno de ekzemple Havajo kaj kaŭzis - precipe sur insuloj - la formorton de multaj indiĝenaj specioj. La griza sciuro el Usono estas ekzemplo de importita besto (en Brition) kiu forkonkurencis la originan rufan sciuron.

Entute oni povas sin demandi, kial konservado de la nuna biodiverseco en la mondo estas tiom grava. Kelkaj kritikemuloj supozas, ke riĉaj evoluintaj landoj volas malpermesi al evolulandoj fari tion, kion ili antaŭe mem faris. Kial do oni konservu speciojn de birdoj, plantoj, mamuloj, reptilioj? Se ekzistas tiom multe da specioj en la mondo, certe kelkaj el ili estas "malhaveblaj". Dum la evolua procezo oni povas ja ankaŭ distingi periodojn de amasa formortado de specioj.

Kiom da specioj?

Estas ne konate, kiom da specioj entute ekzistas nuntempe. Oni povas nur diveni kaj taksu la nombron: eble inter dek kaj cent milionoj da specioj de plantoj, bestoj, fungoj kaj mikroorganismoj. Entute malpli ol du milionoj specioj estas ĝis nun sciencaj priskribitaj de taksonomoj. Se oni serĉas novajn speciojn de marbestoj, oni povas prave kalkuli, ke je ĉiu kvadrata kilometro de la marfundo oni trovas novan specion. Tiel oni povas dedukti, ke ekzistas inter 10 kaj 100 milionoj da maraj specioj. La plej granda grupo da surteraj bestoj estas ĝis nun la insektoj (700 000 specioj jam konataj).

Se oni volas nomi kaj klasifiki ĉiujn speciojn surterajn, tio postulas multe da tempo. Mankas sufiĉe da sistematikistoj, t.e. tiuj biologoj, kiuj specialigis pri determinado de grupoj de plantoj, bestoj, fungoj aŭ bakterioj. Cetere kelkfoje estas tre malfacile distingi speciojn. Kutime oni parolas pri diferencoj en formo kaj eksteraĵo de organismoj. Sed kiam temas pri bakterioj, tio estas multe pli malfacila: ekkoni oni povas nur rondeton aŭ

* Prelego dum la 82a Brita Kongreso de Esperanto en Chester, 1998-04-28

stangeton, eble kun kelkaj elstaraj vipharoj. Tiam helpas la fiziologio: ekz. kion produktas la bakterio, ĉu ĝi acidigas sian medion kaj similaj kriterioj. Nuntempe oni pli kaj pli uzas la diferencojn je la nivelo de hereda materialo, nome DNA (desoksi-ribonuklea-acido) por distingi bakteriospeciojn. Se temas pri pli ol 35% da malsimileco, tiam oni distingas novan specion.

Hereda diverseco povas ankaŭ grave influi la vivoŝancojn de homoj. Ne nur pro tio, ke kulturvegetaĵoj povas esti subite atakataj de 'nova' plago (fungo aŭ insekto, bakterio, tiel ke rikoltoj fiaskas), sed ankaŭ pro tio, ke parazito de la homo kelkfoje pli bone disvolviĝas en iu specifa homo kompare al alia. La hereda malsano de serpoĉelo-anemio de la sango ĉe Okcidentafrikanoj estas bona ekzemplo: tiuj, kiuj havas nenormalajn eritrocitajn formojn suferas malpli pro malario ol tiuj, kiuj havas normalajn rondajn sangoĉelojn. Ĝenerale la biodiverseco estas pli granda en tropikaj ol en malvarmaj regionoj.

Kial biodiverseco gravas

Estas diversaj kialoj por konservado de biodiverseco en la mondo. La plej ofte ripetata argumento estas tiu de la ebla utilo de produktoj el plantoj, bestoj, fungoj kaj aliaj. Oni sciu, ke la homaro por sia nutroprovizado dependas de sufiĉe malgranda kvanto da vegetaĵoj kaj bestoj, kiujn oni ekkulturis. Se okazas katastrofo subita (nova plago), la risko estas tre granda ke tio rezultigos malsaton. Pro tio oni jam nun konservas multajn sovaĝajn parencojn de niaj kulturvegetaĵoj en formo de semoj, en tiel-nomataj "genobankoj".

Sed "kelkdeko" da specioj certe ne egalas al dek aŭ cent milionoj da specioj. Kompreneble ne nur temas pri la funkcio de manĝaĵprovizo por homoj, kiu gravas. Multaj plantoj kaj bestoj produktas substancojn, kiujn homoj jam de pratempoj uzas kiel medikamentojn. Nuntempe multaj kuraciloj estas artefarite produktitaj, sed tamen restas konsiderinda kvanto da medikamentoj, kiuj estas prenitaj 'el la naturo'. Precipe se temas pri malpli evoluintaj landoj, la naturaj kuraciloj estas tre gravaj.

Ni povas ankoraŭ trovi multajn utilajn substancojn en la naturo, ekzemploj de substancoj, kiuj estas en la pasintaj jardekoj malkovritaj en plantoj kaj kiuj fariĝis tre gravaj medikamentoj. Ekzemple vinblastino kaj vinkristino el malgranda planto simila al la vinko-planto en Eŭropo, kiu havas rozkolorajn florojn.

Ĥinino estas substanco kontraŭmalaria, origine plantdevena. Lasta-tempe la parazito kiu kaŭzas malarion fariĝis pli kaj pli rezista kontraŭ ĥinino-derivajoj. Tradicia ĉina medicino ofertis solvon por la problemo. Konata ĉinmedicina planto (parenco de okcidenteŭropa artemizio, tute ordinara

planto) enhavas la substanco artemizinon, kiu efikas kontraŭ la malario-parazito.

Toksaj ranoj el tropikaj arbaroj produktas la substanco batrafiotoksino, kiun oni povas tre bone uzi dum pristudado de la transiro de nervoimpulsoj ĉe la nervaj finaĵoj (sinapsoj). Sed ĉu tio sufiĉas por konvinki homojn, ke konservado de aliaj specioj estas grava afero? Se tio ĝenas la sinriĉigon, tiam la valoro de planto aŭ besto ja ne tiom gravas. Cetere iuj eĉ proponas "refari" formortontajn speciojn per biotefinologio (genetika manipulado) ĉar la genoj de homoj kaj prabakterioj ja esence ne tiom diferencas. Senlima fido do je la tefiniko, sen gravaj etikaj aŭ ekologiaj konsideroj.

Ĉu 'najleto' aŭ superfluaĵo?

La signifo de biodiverseco por bona funkciado de ekologiaj procezoj en la biosfero estas ne sufiĉe konata. Oni ja ne konas la "profesiojn" kaj niĉojn de la diversaj specioj. Nomi ilin estas unu afero - ekscii iliajn funkciojn en la naturo estas alia afero, kiu postulas multe pli da esplorkonato.

Rilate al la signifo de biologia diverseco por la sukcesa funkciado de la cikloj de elementoj (nitrogeno, sulfuro, karbono, kaj similaj vivoesencaj elementoj) oni scias ankoraŭ nur malmulte.

Estas kelkaj hipotezoj pri la signifo de biodiverseco: la unua deiras de la vidpunkto, ke ĉiu organismo havas propran funkcion kaj proprajn ecojn. Pro tio la formorto de unu organismo havas certajn konsekvencojn, kelkfoje pli gravajn ol aliffoje. La metaforo ĉi-rilate estas tiu de "najleto de fuzelaĝo ĉe aviadilo". Najletoj ja kuntenas la aluminian "haŭton" de la aviadilo. Se unu najleto forfalas, tio - plej ofte - ne havas gravajn sekvojn. Sed se iom post iom disfalas ĉiuj najletoj, tiam certe ekestos kriza momento - nome ke la aviadilo perdas pli grandan parton de sia fuzelaĝo kaj fariĝas ne plu stirebla.

La dua hipotezo estas tiu pri natura tendenco al superfluo kaj ripetado. Tiu hipotezo venas el la ideo, ke ekzistas diversaj specioj kiuj havas preskaŭ samajn funkciojn en la naturo: tiel, ke forigo de unu specio ne havas gravajn sekvojn por la tuto. La plej granda parto de la biodiverseco do estas superflua, nur malgranda parto estas nemalhavebla. Tria hipotezo deiras de la ripensado, ke kelkaj specioj havas ŝlosilfunkciojn en la natura ekosistemo. Se tiuj forfalas, la tuta sistemo draste ŝanĝiĝos kaj absolute transiros en alian.

Estas konate, ke bakterioj ludas gravan rolon en la ciklo de nitrogeno en la naturo. Ili povas - en simbiozo kun iuj plantoj - preni nitrogengason el la aero kaj fiksi ĝin en substanco, kiun la planto povas uzi por fari protidojn. Aliflanke, aliaj bakterioj produktas nitrogengason el la nitrato kiu troviĝas en la tero. Ne estas multaj aliaj bakterioj, fungoj aŭ plantoj, kiuj povas fari

la samon. Oni povas imagi, ke, se la vivokondiĉoj por ĝuste tiuj bakterioj fariĝos neelteneble malbonaj, la tutplaneda nitrogenciklo povas esti rompata. Tio rezultos en aliloka akumulado, kio certe ne estus bona afero por la homoj.

La rolo de fungoj kaj mikroorganismoj en la tero por kreado de favoraj cirkonstancoj por la kresko de arboj estas alia ekzemplo. Multaj arboj iel dependas de fungoj, kies filamentoj estas interplektitaj kun la arbaj radikoj. Tiamaniere nutrajelementoj estas pli efike transportataj el la grundo en la planton. Se oni neglektas la rolon de tiuj "nekaresblaj" specioj en la naturo, oni povas sperti surprizojn: kvankam oni kredas, ke natura sinsekvo (sukcesio) kreas belan arbaron lasante parcelon al si mem, la atendita arb-aro tamen mankas post dekoj da jaroj. Estas interese konstati, ke lastatempe per sciencaj esploroj oni iom post iom ekhavis pli da indikoj pri la ekologia funkcio de biodiverseco. Rilate al la produktado de biomaso (t.e. plant- kaj bestomaterialo, uzata kiel nutraĵo de aliaj bestoj) oni konstatis, ke se la nombro da plantospecioj kreskas, la produkta kvanto (biomaso) kreskas proporcie, sed nur ĝis certa kvanto da specioj. Se oni aldonas ankorau pli da specioj, ne plu rezultos plia kresko. Kelkaj specioj estas evidente multe pli gravaj en ekosistemo ol aliaj. Ili kvazaŭ estas la "veturantoj", dum la aliaj estas nur "kunveturantoj".

Eksperimento en Svisa herbejo apud Bazelo montris, ke, se oni ofte falĉas herbejon, la nombro da plantospecioj malkreskas. Konata fenomeno, ĉar ĝuste pro tio oni nuntempe tre akurate notas la daton kaj la nombron da fojoj kiam oni falĉas la herbejojn laŭlonge de aŭtovojoj. Sed samtempe oni faris eksperimentojn pri la efiko de pli da karbondioksido sur la tieaj plantoj. Montriĝis ke la 'malriĉigitaj' parceloj reagis malpli bone al pli alta kvanto da karbondioksido, kiun plantoj normale uzas por fotosintezo. Tio signifas, ke la "risorta kapablo" (t.e. kapablo reagi al perturboj kaj reveni al la origina situacio) de malriĉigita ekosistemo estas malpli granda. Aliflanke, ekzistas ankaŭ ekosistemoj, kiuj havas sufiĉe altan produktadon de biomaso kaj kiuj estas relative malriĉaj je specioj de plantoj kaj bestoj. Tial ne eblas ĝenerale diri, ke "ju pli da specioj des pli da biomaso estos produktata".

Ŝlosilfunkcion en ekosistemoj certe plenumas certaj mikroboj per siaj kapabloj, kombini kaj malkombini elementojn. Mikrobaj procezoj estas ĝenerale sensivaj kontraŭ perturboj, kiel jam ĉi supre indikite (pri fungoj simbiozaj). Ekzistas nur limigita nombro da specioj kiuj plenumas tiajn funkciojn. Aliaj mikroboj toleras nekredeblajn kondiĉojn nature (ekz. vivante en varmegaj akvofontoj aŭ en la "kamentuboj" de marprofundaj vulkanoj). Ŝlosilan funkcion en ekosistemoj plenumas ankaŭ kelkaj grandaj rabobestoj kiel ekzemple la tigro kaj aliaj. Ili havas grandan influon sur la tuto de la aliaj organismoj, kaj ofte la rilatoj estas tre komplikaj. Mituloj

en la marbordaj regionoj estas ankaŭ ekzemplo de specio, kiu havas tre grandan influon sur aliaj estaĵoj en la ekosistemo: lia daŭra akvocirkulado kvazaŭ konstante refreŝigas la enhavon de estuaro.

Aliflanke estas konataj ankaŭ historioj pri malapero de specioj, kiuj ŝajne tute ne rezultis al malbonaj konsekvencoj por la ekosistemo. Fakte estas, ke ju malpli da specioj similfunkciaj estas en iu ekosistemo, des pli da ŝanco, ke la forigo de unu specio havos notindan efikon. Ekzemple sur insuloj ofte la nombro da specioj en diversaj kategorioj estas malpli granda ol sur kontinento. Se tie iu specio forfalas, la tuta sistemo povas draste ŝanĝiĝi. En Usona pacifika insulo *Guam* homoj importis la brunan serpenton. Jam post kelkdekoj da jaroj 10 birdospecioj estis formortintaj pro tiu serpento. Ŝanĝiĝis la tutaj flaŭro kaj faŭno de la insulo.

Ĝenerale oni povas diri, ke biologia diverseco estas pli granda en varmaj klimatoj (pro prahistoria influo: la glaciepokoj), en malaltaj habitatoj, kaj ankaŭ en habitatoj kun multa varieco. Malsekaj habitatoj ĝenerale sur landsurfaco estas pli riĉaj ol sekaj habitatoj, kaj se la ekosistemo estas malnova, la diverseco laŭ specioj ĝenerale ankaŭ estas pli granda.

Biologia diverseco ne daŭre kaj nur iom-post-iome evoluis. Okazis relative rapidaj ŝanĝoj en la frua kambrio: rapida 'disradiado' en diversajn vivoformojn kun diversaj konstruplanaj. Fine de la kretacea epoko (antaŭ 70 milionoj jaroj) okazis katastrofo, verŝajne pro kolizio de granda meteorito kun nia Tero, pro kio formortis granda nombro da specioj, i.a. la dinoŝaŭroj. Sed pro tiu formorto nova ŝanco prezentiĝis por la pli malgrandaj bestoj kiuj estis la antaŭuloj de la mamuloj, do, ankaŭ de la homo. Oni certe povas sin demandi, ĉu en la nuna tempo la homo mem estas kvazaŭ "detrua meteorito".

Resumo

Biologia diverseco estas la produkto de historio, konsisto kaj strukturo de la vivmedio. Perdo de granda parto de biologia diverseco en la pasinteco ne malhelpis la progreson de la evoluproceso, sed eĉ kreis ŝancojn por rapida evoluo de novaj organismoj ("salto" en la evoluproceso). Funkcia redundanco, ŝajna superfluo do, estas tre grava por la evoluproceso. El tiu abundo selektiĝas novaj specioj, eĉ novaj branĉoj de la evolua genealogia arbo.

La konkludo estas, ke kelkaj "najletoj" en la fuzelaĝo de aviadilo estas pli gravaj ol aliaj, kaj ke Panjo Naturo per ŝajna superfluo kaj redundanco inventis asekuran strategion kontraŭ drastaj ŝanĝoj en la medio: ŝajne superflua diverseco, sed aliflanke diverseco, kiu povas en certaj cirkonstancoj esti vivosava kaj esenca por la pluvivado, ankaŭ de la homo. (Mi ĉi tie ne volas tuŝi la etikan demandon, ĉu la besto kiu nomiĝas *Homo sapiens*

entute rajtas tiel decidi pri la sorto de milionoj da aliaj kunvivantaj organismoj, kun kiuj li havas tiom da simileco laŭ genetika vidpunkto). Tiu-rilate estas ĝojige ke la Konvencio pri Biodiverseco agnoskas la "intrinsicajn valorojn" de la naturo - t.e. la valoroj en si mem, la ekzistaro de la naturo. Certe granda progreso estas atingita kompare al la tempo ne tro longe for, kiam la batalo kontraŭ la naturo estis kvazaŭ ĉefa okupo de la homo.

Fine, interesa komparo estas tiu inter biologia kaj kultura diversecoj. Same kiel biologia diverseco gravas ankaŭ por la pluekzistado de ekosistemoj kaj la pluvivo de multaj plantoj kaj bestoj, la kultura diverseco povas esti konsiderata kiel garantio kontraŭ malbona evoluo de la socio. Tiurilate la altrudo de nur unu "civilizo", kiu karakteriziĝas per merkatekonomio kaj senlima fido je teĥnika solvo de problemoj, neeviteble kreas proprajn surprizojn, agrablajn aŭ malagrablajn, depende de la vidpunkto.

Adreso de la aŭtoro

Lic. Bert DE WIT

Houtvaarkade 21

NL 2111 BR Aerdenhout

NEDERLANDO

Retpoŝto per laborejo: rmno@xs4all.nl

Priaŭtoro informo

D-ro DE WIT estas kunlaboranto de la Nederlanda Konsilantaro pri Medio- kaj Naturesplorado, kiu konsilas al la Nederlanda registaro pri la sciencaj esploroj en tiu kampo farendaj por produkti kaj kombini sciojn taŭgajn por solvi sociajn problemojn.

Glosaro

intrinsika - rilata al la ekzisto mem;

intrinsika valoro - valoro mem pro la ekzisto de planto aŭ besto;

redundanco - ŝajna superfluo en naturaj substancoj (i.a. DNA) aŭ organismoj (genotipoj kaj specioj, kiuj ŝajne okupas saman niĉon) aŭ ekosistemoj (kiuj havas funkcion laŭ evolua vidpunkto)

Bubalomaskoj de la Bvao (*Bwa*)^{*} en Burkino

H. WELLHÖFER & R. SACHS

Enkonduko

La Bva-tribo^{*}, popolo konsistanta el proksimume tricent mil homoj, vivas en la okcidenta parto de Burkinofaso (aŭ 'Burkino', la iama Supravoltio) en Okcidenta Afriko, parte ankaŭ transe de la landlimo en Malio. La centro de iliaj loĝejoj troviĝas en la arko de la rivero "Nigra Volto". La Bvaanoj ne estas organizitaj kadre de afrika reĝlando sed vivas sendepende en dense loĝataj vilaĝoj ĉirkaŭataj per teraj remparoj por pli bona defendo. Ili kulturas precipe milion kaj estas famaj pro sia kulta maskodancado.

Ĉe la Bvaanoj la maskoj estas farataj pere de lignoskulptistoj. Tiu metia kasto (ĝenerale viro kun siaj edzinoj, kiuj produktas potaĵojn) formas unu el tri kastoj: apud ĝi la farmistoj kaj la muzikistoj. Inter la diversspecaj Bvaaj maskotipoj troviĝas la plej famaj, pli ol du metrojn longaj bret- aŭ tabulomaskoj. Ankaŭ la tribospecifaj bubalomaskoj de la Bvao estas bone konataj.

En la kolekto de Afrikaj maskoj, nuntempe troviĝanta en la Esperanto-kasteleto en Tavoleto (Italujo) estas kvar rimarkindaj bubalomaskoj, kolektitaj de unu de la aŭtoroj (*R.S.*) dum profesia laborperiodo en *Bobo-Dioulasso*, ĉefurbo de suda Burkino. En tiaj bubalomaskoj efektiviĝas la super-naturaj fortoj de la proksima arbustejo. Kvankam figurante bubalojn, la maskoj ne intencas prezenti tiun bestospecion, sed en ili rezidas supernaturaj fortoj, kiuj pere de dancado aktiviĝas por la vilaĝo respektive por la klano.

Tiu ensemblo de kvar maskoj el la sama tipogrupo estas vera bonŝanco, ĉar el konformeco kaj ŝanĝoj de masko al masko estas ekkoneblaj certa laŭleĝeco kaj stilaj rekoniloj, kiuj estas kvazaŭ atestaĵo pri intenco kaj laŭforma decido de la koncerna lignoskulptisto.

^{*} *Bwa* = okcidentafrika tribo: kolonilingva skribmaniero "*Bwa*", indiĝena prononce inter "Bva" kaj "Būa". En la teksto estas uzata "Bvao" por la tribo, Bvaano(j) aŭ Bvaulo(j) por tribo(j) membro(j)