

SCIENCA REVUO de Internacia Scienca Asocio Esperantista (BEOGRAD, Jugoslavio)	El Vol. 21 n-ro 6(86) 5. 12. 1970.
---	--

LA FUTURO DE LA HOMA MEDIO

La Koncilo de Eŭropo nomis la jaron 1970. Jaro de Eŭropa Konservado.

Ni prezentas raporton de parolado, farita dum Konferenco, kiu okazis en Londono, aranĝita de The Soil Association (La Grunda Asocio) kies permeso tradukis ĝin C.D.A Capp el ties organo Span.

Malfermante la konferencon, D-ro Kenneth Mellanby diris, ke la temo la homa medio en la futuro estas la plej grava en la mondo, ĉar tiu implicas la demandon, ĉu la daŭra ekzistado de la homaro sur la tero estas ebla. Tamen oni ne devas fronti la temon en deprima spirito, ĉar sendube ni povas sekurigi kaj plibonigi nian medion, se ni aplikas al ĝi nian plenan atenton kaj energion. D-ro Mellanby prezentis kelkajn ekzemplojn de tio, kio estas jam atingita: la aero de Londono estas pli pura hodiaŭ, ol ĝi estis dum la antaŭa jarcento — la restoracio supre de la Poŝtoŝtara Turo en Londono ne estus ebla sen la Akto pri Pura Aero. La Tamizo estas multe malpli naŭza, kvankam aldonaj malpuraĵoj ankoraŭ malagrablas. La koncentrado de iuj persistaj mortigiloj de damaĝbestoj en nia korpo kaj grundo malkreskas en ĉi tiu lando. Estus malĝuste diri, ke la kamparo estas tute ruinigita kaj ke nenio restas savinda. Multon perditan oni povas rehavigi, se ni sufiĉe trudas nin sur la aŭtoritatulojn. La sama teknologio, kiu kaŭzas tiom de detruo, povus ĝuste uzata, sekurigi la estontecon.

D-ro Mellanby diris, ke li estas optimisma, sed nur se oni forte kaj unuigite agas. Nuntempe li diris, konservadistoj ne ricevas valoron kontraŭ la donita penado. Ni kunvenas hodiaŭ por akceli agadon.

D-ro Mellanby poste prezentis Prof. Barry Commoner, Profesoron pri botaniko en la Universitato de Washington, St. Louis, Missouri, kaj Direktoron de la Centro por la Biologio de Naturaj Sistemoj. D-ro Mellanby diris, ke li bonvenigas lin kiel eminentan scienculon, kiu plene komprenas sian socian responduon kiel scienculo. Li ne estas unu el tiuj scienculoj, kiuj sin izoligas kaj sentas, ke ili ne devas fari ion tiel trivialan kiel sin interesi pri tio, kiel la scienco efikas sur la medion. Scienca progreso ĝuste aplikata devus haltigi nin antaŭ ruinigo de nia medio.

Homoj kredas, ke io estas farenda Prof. Commoner komencis dirante, ke vidante kiom okazis en la kampo de media konservado de tiam, kiam li estis lastfoje ĉi tie antaŭ unu jaro, li sentas sin kuraĝigita. Simile rilatas al Usono. Homoj kredas, ke io estas farenda. Ili sentas, ke urĝa leciono estas lerninda. Sed kio ĝi estas? Kion la doloranta medio provas diri al ni?

Ĉio, kio okazas, ĉiu efiko de la teknologio sur la medion, sekvas el la maniero, per kiu homoj pensas kaj agas. Ni pensas hodiaŭ laŭ terminoj de la teknologio. Kiel nia medio respondis? Kial ĝi devas degeneri?

Ordinira vidpunkto estas, ke media degenero sekvas el relative malgravaj mankoj — ne sufiĉa traktado de kloakaĵo, manko de konvena fumfiltrilo sur aŭtoj. Tamen ekzistas forta atesto por montri, ke la median degeneron, kiun ni nun spertas, ne kaŭzas malgravaj mankoj en nia teknologio, sed gravaj.

Sukceso povas kaŭzi katastrofon.

Prof. Commoner ilustris sian kredon, ke teknologia sukceso povas konduki al media katastrofo, ekzempligante la traktadon de kloakaĵo. La funkcio de moderna instalaĵo por la traktado de kloakaĵo estas reteni organik materialon kaj ĝin ŝanĝi en neorganikajn salojn. Ĉi tiuj saloj estas liveritaj al surfacaj akvoj, kie algoj formas ilin en organikajn materialojn. Alivorte moderna kloakaĵa instalaĵo sukcesas fari tion, por kio ĝi estas planita, sed farante tion ĝi verŝas plantnutraĵojn en la medion. Simile, ĝuste pro tio, ke prosperas al modernaj alte koncentritaj nitrogenaj sterkoj altigi la nutran nivelon de la grundo, ankaŭ ili forfluigas nitratajn malpurigaĵojn en la surfacan akvon. La pligrandigo de akvoplanta kreskado, kiu rezultas, kaŭzas biologian postulon por oksigeno, kaj tio senigas la akvan sistemon de adekvata oksigeno kaj iom post iom ĝin sufokas — kiel en la konata ekzemplo de Lago Erie en Usono. Oni nomas ĉi tiun eŭtrofigado. En la usona ŝtato de Illinois ĉiu rivero estas eŭtrofa. Nitrataj niveloj superas la limojn de publika higieno en la plimulto de ŝtatoj en Usono.

Tiel la sukceso de kloakaĵa traktado kaj artefaritaj sterkoj por solvi la

limigitan problemon produktis pli grandan..

Ĉi tian historion, diris Prof. Commoner, oni povas ripeti pri multaj aliaj ekzemploj. La sukceso de aŭtoingeneroj pri tio, ke ili pligrandigis la efikon de altpremaj motoroj kondukis al la problemo de fumnebulo, kiu atingis tiel krizan staton en Kalifornio, ke la leĝdona instanco diskutis la proponon malpermesi la benzinan motoron antaŭ la jaro 1971.

Usona fumnebulo

Prof. Commoner diris al la Konferenco, ke ili devas ne konfuzi Londonan fumnebulon kun tiu de Usono. Kvankam oni inventis la vorton (**smog**) por priskribi staton en Londono, Usono ĝin alprenis kaj la signifo ŝanĝiĝis. Londona fumnebulo estas novembra nebulo; sed Los Angeles ne havas vintron: ĝi ricevas tro da sunbrilo. La formado de nitrogenaj oksidoj estas reago de lumo kun la fumellasajoj. Produktiĝas malmulte da nitrogenaj oksidoj, se oni ne inventis altpremajn motorojn kun alttemperaturoj. Malnovaj aŭtoj estas multe malpli danĝeraj. La malpurigo de la aero rezultas el la sukceso de la inĝeniero solvi sian apartan problemon.

Aŭtoj estas sterkinŝtalaĵoj

Ĉio iras ien: kien iras la nitrogenaj oksidoj en ellasaj fumoj? Ili malsupreniras en pluvo kaj neĝo tiel ke la aŭto agas kiel malgranda sterkinŝtalaĵo. Oni kalkulas, ke triono de la neorganika nitrogeno en Usono devenas de aŭtoj, kaj la cetero de artefarita sterko. Do jen ankoraŭ alia fonto, kiu troŝarĝas la medion per plantnutraĵoj.

Neniu atendas, ke kloakaĵa instalaĵo aŭ aŭto sukcesos, se ilia plano rifuzis respekti la leĝojn de la fiziko kaj kemio. Sed la leĝoj de la ekologio ne malpli postulas, kaj ili elpremas

severan prezon por ĉiu provo ilin eviti.

Mortigiloj, kiuj kreas damaĝbestojn

El la sukceso de toksaj kemioj uzataj por la regado de damaĝbestoj rezultas, ke insekticidoj kreas damaĝbestojn. D. D. T. funkcias, kaj estas pro tio, ke ĝi nerekte kaŭzas katastrofon. La insektoj, kiuj per mutacio fariĝas imunaj kontraŭ mortigiloj, estas pli fortaj kaj pli fortikaj, ol tiuj, kiujn la kemio detruas. Kaj se la kemio ankaŭ detruas la predantojn, kiuj limigas la insektojn, do ne ekzistas rimedo por regi la novajn damaĝbestojn. Jen la rezulto de toksaj kemiaĵoj, kiuj sukcesas trafi siajn specifajn celojn.

Sukceso povas nin detru

Frontas al ni do la ebleco, ke teknologia sukceso povas detru nian civilizajon: sukcesplena inĝeneriado povas esti biologia malsukceso. En la biologia kampo ni havas gravajn nekonataĵojn. Krom se, oni ĵetas lumon sur tiujn, ni povas preterpasi la punkton, kiam ne plu eblas eviti detruon de nia medio.

Detergaĵoj, biologia nekonataĵo

La finaj konsumantoj de detergaĵoj. Prof. Commoner rimarkigis, ne estas la homoj, sed bakterioj en la kloakaj-sistemoj. Tiuj bakterioj ne povas ilin diserigi. Oni faris nenian esploron pri tio. Oni kalkulas, ke detergaĵoj levas la fosfatan nivelon de surfacaj akvoj en Usono per 27 procentoj — tiel aldonante ankoraŭ alian plantnutraĵon al la ŝarĝo.

Prof. Commoner diris, ke li diskutis ĉi tion kun kelkaj kemiistoj, okupitaj pri la plibonigo de detergaĵoj. Ili diris al li, ke ili havas anstataŭaĵon por polifosfatoj — polinitratojn!

La teknologio estigas malpurigadon

Ĉi tiuj estas ekzemploj de malpurigado teknologie estigita kaj krom se ni povas ĝin regi, ni ne povas travivi. Kaj tamen ni dependas de tiuj teknologiaj triumfoj por nia ĉiutaga ekzistado. Ni forgesas tamen, ke teknologioj mem dependas de stabila medio. Nia teknologio dependas de la rimedoj kiujn provizas la medio; ili estas la kapitalo de la teknologio do moderna teknologio, kiu subfosas la medion estas memmortiga.

Ni involviĝas en kreskanta media krizo, ĉar nia teknologio malbone taŭgas al la biologio de la natura mondo. En nia nuna skemo de aferoj relative mallarĝaj ekonomiaj bezonoj — alta rapido, malmultekosta potenco, aŭ rapida reveno de agrokultura investo — diktas la celon de teknologio. Sed kiam ĉi tiu teknologio trudas sin sur la naturan mondon, miriada da ekologiaj kaj biologiaj problemoj leviĝas — kaj oni lasas al biologo, kuracisto kaj aliaj koncernitoj pri travivo de vivantaj estaĵoj, lukti kun tiuj danĝeroj kiel oportunas al ili.

Kion oni povas fari?

Prof. Commoner poste ekzempligis kiel estas eble redukti akvan malpurigadon kaŭze de nitratoj sin ekstrakantaj el agroj. La ekvilibrigita ciklo de nitrogeno en la naturo malaltigas la liberan nitrogenon haveblan. La integro de la grunda sistemo tenas la surfacakvojn liberaj de troaj nutraĵoj. Bona terkultivado bazita sur la natura sistemo tenas la medion sana. Ĉi tio ne signifas, ke produktokvantoj necese falos. La ĝusta maniero teni fekundecan estas fiksi nitrogenon per la nitrogenofiksaj bakterioj sur la radikoj de trifolio kaj de aliaj legumenaĵoj. Ĉe kelkaj tropikaj plantoj troviĝas nitrogenofiksaj bakterioj sur la folioj:

pluvo forlavas la nitrogenon sur la grundon.

Ligitaj al artefaritaj sterkoj kiel narkotomaniulo.

Malfeliĉe eksperimentoj montras, ke la uzado de artefarita nitrogeno subpremas la bakterian agadon. Rilate al la rizrikolto, eksperimento montris, ke neorganikaj nitrogenaj sterkoj reduktas la produkton per 50 procentoj. Disrompinte la nitrogenan ciklon ni faras nin dependaj de nitrogena sterko. Ni estas nun ligitaj al artefaritaj sterkoj ĝuste kiel narkotomaniulo. Ni iom post iom detruas la eblecon de nenormaliĝo gis ni atingos punkton, kiam tro malfruos. Cibernetikaj inĝenieroj nomas tion reenmento. En Usono troviĝos krizo, en kiu produktado drame malkreskos, aŭ troviĝos drama akvomalpurigo. Tio estas la elekto, kiun prezentas al ni nia sukcesplena teknologio. Tiu krizo nin atingos en la venontaj dudek kvin jaroj. Se ni daŭre uzas neorganikajn sterkojn laŭ la nuna grado, krizo ne okazos en la grundo, sed en la akvo. La akvoj estos tiel verdaj per algoj kiel la kampoj per kreskaĵoj. La melpuriga procedo de akvo estos streĉita ĝis detruo.

Ĉi tiu estas la dilemo, kiu nin kaptas. Ĉar se ni rezignas la uzadon de artefaritaj sterkoj, ne restaŭrante nitroĝenofiksajn metodojn de kulturado, niaj farmistoj bankrotos.

La elekto estas morala kaj la publiko devas ĝin fari. La tasko de la scienculo estas diskonigi la faktojn kiel eble plej vaste por okazigi publikan debaton, bazitan sur la vero.

Kio devas esti nia sinteno?

Ni devas rezigni iluzion, ke ni povas eviti la koston de teknologio, kiu estas malakorda kun ekologio de la naturo. Blinda fido al teknologio kiel tia devas fini en memdetruo. Ni sukcesis pri konstruo, ni malsukcesis pri uza-

do. Aŭtoj, nukleaj reaktoroj — kiuj minacas riverojn kaj lagojn per varmigita akvo kaj homajn korpojn per radiado — artefaritaj sterkoj — ĉiuj grandegaj atingiĝoj, nutras la iluzion, ke la teknologio estas pura bono. Ni devas rekoni, ke ĉiuj ĝiaj gajnoj povas esti perditaj. Eble estas feliĉe, ke ĉiom de la mono elspezita sur la teknologio de la spacprogramo sendis **Apollo 11** al la luno — for de la tero. Estis saĝa decido malpurigi la lunon, pli ol la teron! Kvankam ni ankoraŭ ne scias kiom da tera malpurigo rezultos.

La plimulto de homoj estas la nevolantaj viktimoj de la nevenkebleco de la teknologio. La optimismo fontas el nescio. Oni fabrikis aŭton antaŭ iu ajn sciis pri fumnebuloj. Simile ĉe sterkoj kaj eŭtrofikado, mortigiloj por damaĝbestoj kaj insekta imuneco, detergaĵoj, nukleaj reaktoroj... en la komenco troviĝis nescio. Sed nun ni ne estas nesciaj.

Ni ekscias la veron, kiam troviĝas malmulte da libero en la ekologia sistemo de la mondo. La mondo ne estas konstruita kiel la motoro de aŭto. Ni devas konformigi la teknologion al ekologiaj leĝoj aŭ pere.

Kion ni malsukcesis kompreni?

Ni malsukcesis kompreni, ke ni devas pensi tuteme. La naturo estas ekologia maŝino, vasta, kompleksa, interrilata. Ĉiu malpurigaĵo efikas sur la medion kiel tuto, tio estas, oni ne povas pensi pri aŭtoj, ne pensante pri nitrogeno en akvo kaj sur la grundo. Pensi laŭ terminoj de mallaĝaj segmentoj de la scienco ne plu estas reala. La realaj problemoj ne adaptiĝas al nia nuna pensmaniero.

Kion signifas la tutema aliro? Ĝi signifas, ke ĉiuj problemoj devas esti solvitaj kiel tuto aŭ ni povas fari aferojn pli malbonaj ol antaŭe. **POR SAVI NIN MEM NI DEVAS SAVI LA MONDON.**