

Radioaktivno zračenje — neprijatelj čovječanstva

Prof. Ivo Šlaus, Zagreb

Funkcioneri Američke atomske komisije onemogućili su istaknutom Nobelovcu, da iznese svoje mišljenje na Ženevskoj konferenciji — Prof. Müller: o tome kako zračenje mijenja nasljedne osobine.

Kada je postalo jasno da H-bomba ima ne samo hiljadu puta veće destruktivno djelovanje od A-bombe, već da je i njeno radio-aktivno zračenje isto toliko puta jače, onda je pred očima zabrinutih naučenjaka iskrsla zlokobna slika svijeta potresenog jednim atomskim ratom. Ali, ako je zračenje, kao što se danas s punim pravom smatra opasnost broj jedan, t. j. ako je zračenje opasnije od same destruktivne snage bombe, ne bi li trebalo prekinuti s ovim pokusnim eksplozijama, kojima i Istok i Zapad nekoliko puta u toku jedne godine demonstriraju svoju snagu? Radiolozi smatraju, da je zdravlje, a čak i život ljudi, koji se nalaze unutar kruga polumjera 100 milja, u čijem je središtu bomba eksplodirala, jako ugrožen. Njihove strepnje najbolje je opravdala poznata tragedija japanskih ribara sa »Sretnog zmaja«. Genetičari se, međutim, boje da

zračenje može izazvati nepoželjni pretjerani broj mutacija, naglih skokovitih promjena u organizmu, koje se onda dalje nasljedno prenose.

Upoznajmo se malo s tim novim neprijateljem ljudskog roda, radioaktivnim zračenjem. Obično se pogrešno misli, da zračenje potječe isključivo od atomskih eksplozija ili od nuklearnih reakcija u reaktoru. Ustvari mnogo prije nego li je nauka otkrila radioaktivnost, čovjek je bio izložen zračenju. Odakle to zračenje? Ono potječe od radioaktivnih tvari u zemljinoj kori, zatim od t. zv. kozmičkog zračenja i napokon od radioaktivnih materijala, koji su ugrađeni u samu organsku materiju. Ovo, nazovimo ga prirodno zračenje, nije osobito jako. Naučenjaci mjere zračenje jedinicom, koja se zove rentgen i ustanovili su, da u toku 1 godine svaki čovjek primi uslijed tog prirodnog zračenja oko 0,1 rentgena. Žrtve iz Hiroshime i Nagasakija primile su nekoliko stotina rentgena. Može li se pogubno djelovanje zračenja ograničiti na jedno maleno područje? Odgovor je ne. Ispitivanja vršena u Engleskoj pokazala su, da se za vrijeme jakih

atomskih eksplozija prosječno zračenje osjetljivo povećava. Kada bi eksplodiralo 20 bombi jakosti 30 megatona, onda bi prosječno zračenje, koje prima svaki čovjek bilo udvostručeno. Kada bi te bombe eksplodirale negdje na Tihom oceanu, onda bi mi u Jugoslaviji primili umjesto 0,1 rentgena u toku jedne godine 0,2 rentgena. To povećanje je neznatno i sigurno ne će izazvati smrt, pa čak ni najmanje opekotine ili opadanje kose, ali ipak ono daje povoda genetičarima, da pozivaju na uzburku. Zašto? Slučaj prof. Müllera, dobitnika Nobelove nagrade, ili bolje duel Müller-Američka komisija za atomsku energiju, koji se odvijao iza kulisa Ženevske konferencije atomskih stručnjaka, najbolje će prikazati stav većine genetičara.

Dr. Müller je naučenjak svjetskog glasa. On je dobio Nobelovu nagradu za otkriće napravljeno 1927. g., da rentgenske zrake ubrzavaju mutacije. Time je započela prava revolucija ne samo u nauci, već i u poljoprivredi. Spomenimo samo, da je na Ženevskoj konferenciji Švedanin dr. Gustafsson iznio svoje radove na dobijanju nove hrane (ječma) obasjavanjem s radioaktivnim zračenjem i da je ona vrsta gljivice, koja se upotrebljava za dobijanje poznatog lijeka penicilina baš jedna od mutanata dobijena izlaganjem gljivice *Penicillium* zračenju.

U martu 1955. g. Američka komisija zamolila je Müllera da bude član američke delegacije na Ženevskoj konferenciji i da tu podnese referat o utjecaju zračenja na genetsku konstituciju. Müller se spremno odazvao pozivu i poslao je u određeno vrijeme svoj rad na uvid specijalnom odboru. Sredinom jula, dakle pred sam početak konferencije, Müller je dobio obavijest, da njegov rad ne će moći biti uključen u materijale konferencije i da ni on sam ne može biti delegat. Komisija nije dala nikakvo obrazloženje za svoj stav, već se zadovoljila samo time, da kaže, da ima mnogo referata za konferenciju. Ova je izlika vrlo providna. Prvo, prof. Müller je jedan između najistaknutijih američkih naučenjaka, a drugo problem genertike bili su zastupani na Ženevskoj konferenciji i čak je USA poslala dva predstavnika. Müller je primio na znanje odluku Komisije, ali je ipak odlučio, da, kao privatni posmatrač, otiđe na konferenciju na svoj vlastiti trošak. Neposredno prije sastanka genetičara na intervenciju dr. Gustafssona i danskog biologa dr. Kempa, a u dogovoru s generalnim sekretarom konferencije dr. Whitmanom bilo je odlučeno da na sjednici ipak Müller govori. Međutim, opet se umješala Komisija i generalni sekretarijat je morao zabraniti Mülleru, da održi svoj referat. Ovaj skandalozni postupak, koji je bio tako disharmoničan sa cijelim tokom konferencije, izazvao je oštar protest naučenjaka i na kraju sjednice sekcije, pred kojom je Müller morao govoriti, na prijedlog Gustafssona prisutni su dugim aplauzom pozdravili Müllera.

Kakva je pozadina slučaja Müller? Bez sumnje je to bio pokušaj odgovornih rukovodilaca u Komisiji, da spriječe iznošenje naučnog ubje-

denja, koje ne odgovara njihovim željama. Komisija je pokušala prebaciti odgovornost na OUN, točnije na administraciju same konferencije. To se lijepo vidi iz pisma Komisije Mülleru od 18. VII.

Isprva su neki i bili skloni vjerovanju, da nije kriva jedino Komisija, već i administracija konferencije. Jedan novinar je uspio skinuti veo s te laži. Funkcioneri konferencije su izjavili, da su dapače oni bili jako zainteresirani za Müllerov referat, ali da su 30. VI. primili obavijest od Komisije, koja je istakla svoj zahtjev, da se Mülleru onemogući da nastupi na konferenciji. Izbio je pravi skandal i Komisija je bila prinuđena da na sebe preuzme odgovornost. Da bi našla neko makar kakvo objašnjenje, ona je dala publicitet verziji: prof. Müller nije bio uključen kao službeni delegat, jer se u svom referatu poziva na štetan utjecaj zračenja prilikom eksplozije atomskih bombi u Hiroshimi i Nagasakiju. Navodno nije oportuna na konferenciji za mirnodopsku upotrebu atomske energije uskravati uspomenu na strahote atomskog rata i žrtve, koje su atomske bombe prouzrokovale. Na stranu što takva argumentacija ne stoji, Komisija je sama sebi napravila međvedju uslugu, jer je na toj istoj konferenciji u nekoliko navrata bilo govora o bombama bačenim na Japan, pa su čak i američki genetičari o tome govorili. Osim svega moglo se Müllera zamoliti, da na tom mjestu izmijeni svoj referat. Sam Müller je izjavio, da bi on to bio rado napravio, a da pri tome ne izmijeni bitno svoju osnovnu koncepciju.

3. oktobra predsjednik Komisije Strauss izjavio je na konferenciji za štampu, da postupak prema prof. Mülleru »predstavlja veliku griješku Komisije« i da on sam duboko žali, da je do te neugodne situacije uopće došlo. Pored toga Strauss je preuzeo svu odgovornost za ovaj neugodni incident na sebe. Premda moramo biti zahvalni Straussu na ovom izvinjenju, ipak ne smijemo smetnuti s uma, da je ovaj incident naškodio stvari međunarodne suradnje i da je ostavio ružnu ljagu na Komisiji. To je dalo povoda uglednom časopisu »Bulletin of atomic scientists« da napiše ove riječi: »Komisija je odigrala svakako uspješno svoju ulogu u danima rata. Ali bilo kakva težnja za administrativnim usmjeravanjem naučnog rada i za uvođenje neke »državne« kontrole opasna je za razvoj nauke... Slučaj prof. Müllera ukazuje nam na to da bi ubuduće internacionalne sastanke trebalo osloboditi od monopola takvih agencija, kao što je Komisija«.

Prisilna šutnja prof. Müllera nije bila uzrokovana nikakvim formalnim razlozima, već strepnjom izvjesnih mjerodavnih krugova, da bi njegov referat mogao ojačati pozicije onih, koji traže, da se prekine s pokusima s nuklearnim oružjem. Što tvrdi Müller? Da bi to donekle objasnili, moramo reći nekoliko riječi o modernoj teoriji biološkog nasljedstva.

Da bi objasnio rezultate jednostavnih pokusa križanja, Gregor Mendel je pretpostavio, da postoje nosioci nasljednih svojstava — geni. Kas-

nije je Morgan pokazao, da su geni smješteni u hromosomima jezgre stanice i da svaki gen zauzima određeno mjesto. Vjeruje se, da je svaki gen vezan s posebnim karakteristikama individue: bojom očiju, naklonošću za ćelavljenje, intelektualnim sposobnostima i t. d. Geni u muškim i ženskim stanicama, preko kojih se vrši oplodnja uvelike određuju karakteristike potomstva. Geni nisu posve stabilni. Nekada oni trpe izvjesne promjene, a ako su te promijenjene osobine nasljedne, onda ovakvu pojavu zovemo mutacija. Već smo spomenuli da je Müller otkrio da rentgenske zrake ubrzavaju pojavu mutacije. To što vrijedi za rentgenske zrake vrijedi i za svako drugo radioaktivno zračenje. Mutacije mogu biti i korisne, kao što smo već vidjeli u slučaju ječma i gljivice, ali povećani broj mutacija može poremetiti uspostavljenu prirodnu ravnotežu u vrsti. Sa stanovišta vrste, koja trpi mutaciju, svaka mutacija je štetna. Na pr. u slučaju gljivice Penicillium, možda je oko milion gljivica bilo izvrgnuto zračenju, od toga je samo mali broj (oko 1000) preživio, a jedna od tih bila je tek poboljšanje u odnosu na izvornu gljivicu. Izgleda, da je utjecaj zračenja na genetsku konstituciju najopasniji. Evo zašto! Da bi zaštitili radnike i stručnjake, koji rade s radioaktivnim tvarima, zdravstvene komisije su propisale, da niti jedan radnik ne smije u toku jedne sedmice primiti veću dozu zračenja od 0,3 rentgena. Mjere zaštite su vrlo stroge. I zaista zdravlje ljudi, koji primaju manje od 0,3 rentgena nedjeljno nije uopće ugroženo. Ali mutacije se ipak dešavaju. Znači, iako smo mi sigurni, naše potomstvo nije van opasnosti. I najmanje doze zračenja mogu uzrokovati mutaciju i štaviše doze zračenja se zbrajaju. Potpuno je sa stanovišta promjene u genetskoj konstituciji svejedno da li smo u toku 5 minuta primili 100 rentgena ili smo kroz 20 godina primali po rentgena godišnje.

Da li je potrebno potpuno izbjeći svako zračenje, da li se moramo odreći blagodati upotrebe atomske energije, zato da bi sačuvali naše potomstvo? Da bi dali odgovor na to pitanje, Müller, Russell i niz drugih naučenjaka započeli su sistematska ispitivanja s miševima, voćnom mušicom, kunićima i crvenom hljebnom gljivicom.

Najzanimljiviji pokusi napravljeni su s voćnom mušicom. Od 1000 mušica izvrnutih zračenju, 844 nije pretrpjelo nikakve promjene, a preostatak 156 možemo ovako podijeliti:

25 su t. zv. dominantno smrtonosne mutacije, t. j. one ubijaju individuu. Drugih 25 su recesivno-smrtonosne. Ove recesivne letalne mutacije odgovorne su za smrt individue u kasnijim generacijama.

Oko 100 mušica pretrpjelo je relativno neznačajne promjene. Njihovo potomstvo nije tako otporno na prirodne nedaće, ali će ipak nekako progurati.

Svega 6 dalo je potomstvo sa izrazito izmijenjenim osobinama.

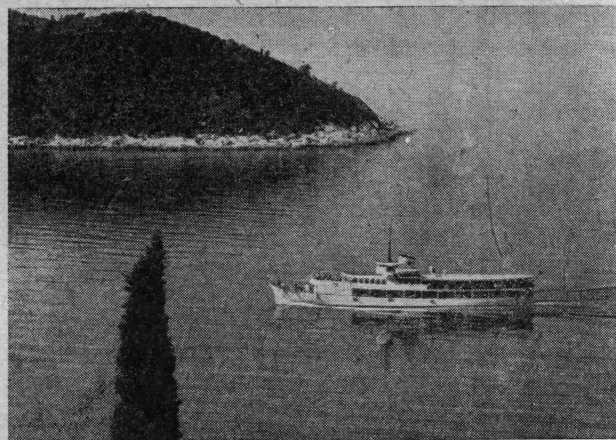
Pokusi sa 100.000 miševa pokazali su, da je smrtonosni procent veći za miševe, nego li za

mušice. Također je utvrđeno, da su geni miševa osjetljiviji na zračenje od onih mušica. Odatle možemo zaključiti, da su čovječiji geni još osjetljiviji i da je procent smrtonosnih mutacija još veći. Vrlo precizne procjene Müllera pokazuju, da veće doze od nekoliko desetaka rentgena mogu podvostručiti prirodni broj mutacija. Znači, da već zračenje, koje primi jedan radnik u toku 20 godina, čuvajući se na propisani način, ne može biti zanemarljivo. Zato je potrebno, kaže danski biolog Westergaard, upoznati široke slojeve s utjecajem zračenja na genetsku konstituciju, tako da bi se svi dobro čuvali. Ukoliko atomska energija bude upotrebljavana isključivo u mirnodopske svrhe, zaključuje Müller, i ako se budemo strogo pridržavali mjera zaštite, štetan utjecaj zračenja se može posve zanemariti. Znanost čak traži lijek za suzbijanje mutacija i izgleda da neke kemikalije mogu poslužiti kao zaštita protiv genetskih efekata zračenja.

Posve drugačije stoje stvari u slučaju atomskog rata, a već i pokusne eksplozije su opasne. Mjerenja u Japanu su pokazala, da je kiša, koja je padala neposredno iza eksplozije, bila tako radioaktivna, da su vlasti morale zabraniti da se pije. Očito je, da ova mjera nije mogla biti strogo provedena i da je veliki broj ljudi bio na taj način izvrnut velikom zračenju. Ma koliko koncentrirali bombe, štetan utjecaj zračenja ne možemo izbjeći.

Izgleda, da je danas postalo jasno svima, da atomski rat ne bi dao »pobjednika« i »pobjednog«. Mnogo je tom ispravnom shvaćanju doprinio i rad naučenjaka, koji su ispitivali utjecaj zračenja na organizam, osobito rad prof. Müllera. Komisija je priznala svoju griješku i na njen prijedlog odlučeno je, da se Müllerov referat unese u štampane materijale konferencije.

»Nedvojbeno su nauka i tehnika danas stvorile gotovo neograničene mogućnosti za napredak i dobrobit čovječanstva, ali na nesreću i mi smo danas došli i do te točke, da svaka naša pogreška može uzrokovati najstrašnije posljedice — strašnije nego ikada ranije u historiji« (Westergaard).



M-B „Cankar“ u vožnji ispred Lokruma