

UDK 577.4
Originalni naučni rad

MILORAD M. JANKOVIĆ

PROBLEMSKA EKOLOGIJA

Institut za botaniku i botanička bašta,
Prirodno–matematički fakultet, Biološki fakultet, Beograd

Janković M.M. (1989): *Problems ecology*. – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Univerziteta u Beogradu, Tom XXIII, 1–25.

This study defines ecology as the science dealing with the solutions that the living creatures find to the problems arising in their environment, in order to improve their living conditions and increase the chances they have to survive.

Key words: ecology, environment, autotrophy, plastic metabolism, reductionism, DNK, phenotype, superorganelle, genotype, ecological problem.

Ključne reči: ekologija, spoljašnja sredina, autosinteza, plastični promet, redukcionizam, DNK, fenotip, superorganela, genotip, ekološki problem.

UVOD

Ekologija se obično smatra mladom naukom (npr. kod O d u m a, .). Ali, to se može prihvatiti jedino ako se misli na ekologiju u „oficijelnom” smislu, dakle kao na nauku koja je i „zvanično” verifikovana, na određen način definisana i u određene okvire uobličena, sa kadrovima manje–više precizno određenim, na specifičan način školovanim i kroz određene institucije aktivnim. Međutim, u jednom drugom, suštinskom smislu, ekologija je aktivnost čoveka kojom se on uspešno bavi takoreći od momenta kada se u evoluciji izdvojio kao razumno biće (tj. kao vrsta *Homo sapiens*); štaviše, proučavanje spoljašnje sredine, uočavanje ekoloških zakona i pojava, upravo je i omogućilo „primitivnom” čoveku da opstane u prirodi i da se u njoj razvije kao moćno biće; ustvari, čovek je najpre bio ekolog pa sve drugo, jer mu je uspešnim bavljenjem sakupljanjem, lovom i ribolovom, a zatim stočarstvom i poljoprivredom, upravo i omogućeno prethodno

stečenim ekološkim znanjem i umećem. Zaista, ako danas posmatramo ljude pripadnike „primitivnih” plemena (npr. Aboridžine u Australiji, ili u Južnoj Americi), moramo se diviti mnogim njihovim ekološkim znanjima i njihovim veoma uspešnim primenivanjima u svakodnevnom životu, što im, naravno, i omogućuje da uspešno, već hiljadama godina, prežive u svojoj specifičnoj sredini. Jedna „Ekologija primitivnog čoveka” bila bi zaista sjajna delatnost Ekologije kao nauke, jedno još uvek, čini se, neistraženo polje u sistemu antropoloških disciplina.

NEKOLIKO REČI O POTREBI SLOBODNOG (ANTIDOGMATSKOG) GLEDANJA NA PROBLEME SAVREMENE EKOLOGIJE I BIOLOGIJE

Da bi dalji razvoj ekologije i biologije krenuo većom brzinom i bez lutanja kojekakvim dogmatskim stranputicama, neophodno je što slobodnije razmišljanje i što manje robovanja različitim dogmama. Lično mislim da je teorija i praksa redukcionizma, što znači svodenje strukture i funkcionisanja složenijih sistema na jednostavnije (npr. živog organizma, odnosno i samog života, na fiziku i hemiju), metodološki krajnje neispravno i neprihvatljivo, a u rezultatu neistinito i štetno (tipičan redukcionistički način razmišljanja ogleda se i u sledećoj tvrdnji: „Ovde valja još jednom istaći, da se živi sistemi razlikuju od neživih sistema samo svojom velikom složenošću” – Lj. G l i š i ć, Opšta citologija, 1980, Beograd).

Evo nekoliko primera neprihvatljivih pristupa u shvatanjima i metodološkim opredeljenjima: redukcionizam, vulgarni mehanicizam, shvatanja da život postoji i „živi tek tako” (filozofija „tek tako”), zablude i neprihvatljiva shvatanja o nasleđivanju stečenih osobina, zablude o spoljašnjoj sredini kao kalupu, odricanje „teleologizma” (svrsiusmerenosti i svrsishodnosti u živoj Prirodi), negativan odnos prema preadaptaciji, nepostojanje dovoljne i prave veze u istraživanju između genotipa i fenotipa, itd.

Taj dogmatski i „neinteligentni” pristup u biologiji i ekologiji može se ilustrovati na nekoliko odgovarajućih primera:

U vezi sa tajnama života autor I. Radunskaja piše da je „Samo marksistička filozofija najzad i jednom zauvek odgovorila na pitanje o tome odakle je potekao život. Odgovor glasi: živo je proizašlo iz neživog. Život je nastao kao zakonomerni rezultat lanca slučajnosti. Veličina marksističke filozofije sastoji se ne samo u tome što ona odgovara na najteža principijelna pitanja, već i u tome što ona zna kada je nužno predati konkretnim naukama zadatak preciziranja pojedinosti”. Zaista, kakva nadmenost, kakva uobraženost, kakav dogmatizam i isključivost!

Isti autor, na drugom mestu svoga teksta, kaže da na Zapadu „Još i sada niz naučnika, koji sebe naziva vitalistima (od latinskog vitalis – životni), smatra da se živo razlikuje od neživog prisustvom u živom naročite životne sile. Na pitanje o tome šta je to životna sila i kako ona nastaje, ti naučnici odgovaraju komplikovanim rasuđivanjima, čija je suština u tome da je životna sila prisutna živim organizmima i da se predaje od predaka na potomke. To, što se život predaje od predaka ka potomcima je, naravno, istinito, ali se to ne objašnjava, ne objašnjava se šta je to životna sila i šta je to što se predaje potomcima, i što ih čini živima”.

I dalje: „Sada ćemo rasмотрiti kako je nelinearna teorija kretanja gotovo potpuno približila tajni života. Tajna preobraćanja haosa već je prestala biti tajnom. No glavna tajna – tajna nastanka života još uvek naučnicima baca izazov” (I. Radunskaja: Ljudi, Vremja, Ideje. Predčuvstvija i saveršenija. III. Edinstvo. Moskva, 1987).

Za ekologiju kao, naravno, i za genetiku, pitanje nasleđivanja stečenih svojstava ima osobiti značaj, mada ni do sada pojam „stečenih osobina” nije najpreciznije određen. A da i ne govorimo o tome u kojoj meri je ovaj problem sada postao „izmišljen problem”, jer se svojstva uopšte ni ne nasleđuju već reakciona norma, tj. nasledna osnova koja sadrži šifru kako se „prave” određena svojstva, a nikako ne i sama svojstva. Pa ipak, jedan autor (T. Švob, *Život, čovjek i društvo* – Novi Sad, 1973), kaže da se boja tela koja se dobija davanjem obojene hrane neće stalno prenositi na potomstvo (kao stečeno svojstvo!?), te će se najzad izgubiti. Naime, autor kaže da „ako hranu, koju dajemo kokoškama obojimo zelenom anilinskom bojom, može ta boja preći i u jaje, a preko njega i na potomstvo. Premda je ovo potomstvo bilo hranjeno samo neobojenom hranom, ipak su kokoši nosile slabo obojena jaja. Tek u daljoj generaciji je ta boja nestala.” Isto tako, ma koliko sekli pacovima repove, to „stečeno” svojstvo (kratki odsečeni repovi) neće se nasleđivati, pa će se i dalje stalno rađati dugorepi pacovi.

Ovakvom načinu razmišljanja o problemu nasleđivanja stečenih osobina nije potreban nikakav komentar.

Međutim, ostaje veliko pitanje odnosa genotipa i fenotipa i ispoljavanja (nasleđivanja) i neispoljavanja (nenasleđivanja) određenih fenotipskih osobina. Svakako da se kao stečene osobine ne mogu smatrati odsečeni repovi pacova (to se graniči sa stupidijom), ali prave stečene osobine jesu, između ostalog, korisne mutacije jer njih prethodno nije bilo, te su one, stvarno, prave stečene osobine. Sve ono što bi se u tradicionalnom smislu moglo smatrati stečenim osobinama, zapravo i nisu stečene osobine i pripadaju drugoj kategoriji fenotipskih osobina.

Nasleđivanje stečenih osobina, je, u biologiji i ekologiji, shvatanje po kome se svojstva stečena u toku individualnog života roditelja pod neposrednim uticajem spoljašnje sredine (tj. pojedinih njenih ekoloških faktora) nasleđuju, odnosno prenose na potomke (ovo shvatanje, u ovakvom obliku, naročito je zastupao T.D. Lisenko, a pretečom možemo smatrati Lamarka). Međutim, mnogobrojni ogledi i posmatranja pokazali su da ovakvog neposrednog i **obaveznog** prenošenja svih fenotipskih osobina nema. Npr., neka vrsta biljke može u jednom pokoljenju, u uslovima sušne godine, pokazivati veliku dlakavost vegetativnih delova, a u drugom pokolenju, ako uslovi budu vlažniji, biljke date vrste biće manje dlakave ili će biti čak i sasvim bez blaka; istina, kod mnogih vrsta postoje i tzv. „stalni” karakteri, koji se u svakom pokoljenju „obavezno” pojavljuju, bez obzira na promenljivost faktora spoljašnje sredine. U prethodnom slučaju reč je o „nestalnim” karakterima, tj. o **modifikacijama** (npr. biljke različitih pokoljenja čas su dlakave, čas su bez dlaka, u zavisnosti od stepena sušnosti ili vlažnosti godine). Prema tome, „stalni” karakteri su „nasledni”, a modifikacije „nenasledne”. „Stečena” modifikacija u jednom pokolenju gubi se u drugom, ako se uslovi spoljašnje sredine promene. Ali, kako je već rečeno, postoji mišljenje da se i „stečene” osobine nasleđuju i da je to, čak, jedan od važnih faktora organske evolucije i stvaranja novih vrsta.

Međutim, treba reći da je ova kontroverza samo prividna i da je problem o nasleđivanju stečenih svojstava pogrešno postavljen, i to još u ono vreme kada saznanja genetike nisu bila dovoljna da objasne suštinu pojave. U stvari, **nijedno fenotipsko svojstvo ne nasleđuje se kao takvo** već se određenim genotipom, karakterističnim za datu vrstu, **nasleđuje određena reakciona norma**, tj. sposobnost date vrste da u pokolenjima u određenim spoljašnjim uslovima odgovarajuće reaguje individualnim razvićem, ispoljavajući ove ili one konkretne osobine. Neke se osobine, u postojećim uslovima, ne moraju ispoljiti mada su i dalje ostale nerazdvojni deo nasledne osnove, tj. reakcione norme u obliku svoje genetske šifre, mogu biti pritajene u nizu pokoljenja, pa da se tek u jednom

od njih ispolje u odgovarajućim uslovima, npr. jaka dlakavost u sušnoj godini. Isto tako, ni tzv. nasledne, tj. stalne osobine, koje se obavezno pojavljuju iz pokoljenja u pokoljenje, nisu nasledne u bukvalnom smislu: nasledna je genetička osnova odgovorna za njihovo ispoljavanje — tj. reakciona norma (posebno je pitanje, veoma značajno, zbog čega se neke osobine obavezno pojavljuju u svakom pokolenju, a neke samo sporadično, samo kod nekih pokolenja ili samo kod nekih jedinki). Ukoliko se kod nekih jedinki ili populacija, pojavi stvarno sasvim nova osobina, koja pre toga u naslednoj osnovi nije bila ubeležena (kodirana), pa se zatim nasledi i pojavi u sledećim pokolenjima, jasno je da su posredi mutacije; to znači da je pojavu nove osobine pratila i odgovarajuća promena u naslednoj osnovi. Drugim rečima, nikakva se nova osobina, tj. „stečena”, ne može pojaviti a da nije za nju postojala odgovarajuća nasledna osnova u prethodnom pokolenju, kod roditelja, ili promena nasledne osnove u datom pokoljenju. Treba napomenuti da su vrste često i vrlo heterogene u svome sastavu, da se populacije i druge grupe u okviru vrste (npr. ekotipovi) manje ili više genetički razlikuju među sobom; zato pojava „nove” osobine kod nekih jedinki i njeno nasleđivanje u sledećem pokoljenju tih jedinki ne mora da znači ništa drugo već da su u pitanju pripadnici posebnog ekotipa date vrste.

Pitanje stečenih osobina i njihovog nasleđivanja jedno je od veoma značajnih pitanja ekologije, a ne samo genetike, jer, u suštini, obrađuje pitanje ekoloških odnosa vrste (jedinke, populacije) i njene spoljašnje sredine.

Nasuprot vladajućem oficijelnom redukcionizmu, u poslednjih nekoliko godina u savremenoj biologiji i ekologiji sve je više produbljenih i inteligentnih razmišljanja, koja ukazuju da je „teorija tek tako” tj. redukcionizam nedovoljan da objasni svu složenost i samu suštinu života, da vodi, na kraju krajeva u pravu naučnu stranputicu i misaoni ćorsokak. Sve češće se govori o „strategiji života”, što podrazumeva određeni **plan delovanja**, ovaploćen u hromozomsko—dezoksiribonukleinskom sistemu nasledne strukture (a na osnovu prethodno definisane ideje). U suštini, teorija i saznanje o specifičnoj strukturi i funkcionisanju DNK kao naslednom kodeksnom sistemu moguće da je i jedan od najjačih dokaza o specifičnoj teleološkoj prirodi života, o njegovoj antiredukcionističkoj suštini, o životu kao pojavi koja je izuzetno samosvojna i koja zakone fizike i hemije koristi samo za svoje specifične biološke potrebe, koja neorgansku materiju i energiju, stvarajući svoju izuzetno specifičnu biološku strukturu, kao i izuzetno specifično biološko funkcionisanje, u skladu sa specifičnim biološkim zakonitostima. Pri tome, plastični metabolizam je najosnovnije svojstvo života, jer, kroz procese autosinteze i nasleđivanje, živa bića iz neorganskog sveta hemije i fizike izvlače selektivno sve što im je potrebno, podčinjavaju i preobraćaju, stvarajući nešto sasvim drugo, to jest sam život.

Ovaj antiredukcionizam i teleologizam (svrsishodnost i svrsiusmerenost), u savremenom obliku (za razliku od primitivnog vitalizma), prisutan je u nauci već dosta dugo. U tome smislu pisao je Ervin Šredinger još 1945. godine, ukazujući da je u naslednoj osnovi svakog živog bića već **unapred dat plan** „strategije delovanja”, kao i odgovarajući instrumenti za ostvarivanje toga plana, u skladu sa odgovarajućim uslovima spoljašnje sredine (Schrodinger E.: *What is life?*, Cambridge Un. Press, 1945):

„Nazivajući strukturu hromozomskih niti „kodovim pismom”, mi imamo u vidu da svemoguću razum može po toj strukturi predskazati da li će se dato jaje u odgovarajućim uslovima razviti u crnog petla ili u šarenu kokošku, u muvu ili u kukuruz, u insekta, miša ili ženu Ali ovaj termin „kodovo pismo”, naravno, isuviše je uzan. Hromozomne strukture služe, osim toga, i kao instrumenat koji ostvaruje to razviće koje one predodređuju. One su i kodeks zakona, i ostvarujuća sila, ili (koristeći drugu analogiju) one su i arhitektonski projekat, i građevinska brigada u jedno te isto vreme”.

Bez obzira na to što su ove Šredingerove reči u velikoj meri krajnje figurativan iskaz jasne ideje da se radi o sasvim konkretnom planu dejstvovanja od genetičkog kodeksa (u genomu) pa sve do krajnjeg cilja, tj. fenotipske građevine, nema sumnje da je u pitanju ostvarivanje ideje o petlu, kokoški, muvi, kukuruzu, insektu, mišu, ženi . . . , i da se ta ideja (kroz plan) prenosi putem genoma i fenoma. Međutim, ono što je u svemu ovome, inače sasvim jasnom konceptu, najzagonetnije, jeste činjenica da se gen sasvim jasno, suštinski i veoma razlikuje od fenotipske osobine koju on sam određuje (L e w i n B.: Genes. 1983). Ovo je, svakako, jedan od najznačajnijih problema u vezi sa realizacijom ideje od genomskog plana pa sve do odgovarajućeg fenoma (fenotipa).

SAVREMENA KONCEPCIJA EKOLOGIJE. DEFINICIJA.

Odum (E. O d u m, 1971) ističe da se i ekologija, kao i sve druge oblasti znanja, razvijala neprekidno, mada i neravnomerno. Isti autor navodi radove Hipokrata, Aristotela i drugih starogrčkih filozofa u kojima su dati sadržaji nesumnjivo ekološkog karaktera, mada se u to vreme klasične nauke reč „ekologija” nije koristila niti su za nju Grci uopšte i znali. Ovaj termin je tek nedavno nastao: predložio ga je 1869. godine nemački biolog Ernest Hekel. Mnogi naučnici „biološke renesanse” (XVIII–XIX o.v.) dali su značajan doprinos ekološkim znanjima, mada termin „ekologija” nisu upotrebljavali. Tako, na primer, Anton Van Levenhuk, poznat kao jedan od prvih mikroskopista početka XVIII veka, bio je takođe i pionir u nekim važnim ekološkim oblastima: proučavao je „trofičke lance” i regulaciju brojnosti populacije (E g e r t o n, 1968). Kao samostalna nauka ekologija se formirala približno oko 1900. godine, ali je tek poslednjih tridesetak godina dobila izuzetan značaj i stekla osobitu popularnost – danas je ekologija postala naučna oblast tesno povezana sa svakodnevnim životom svakoga čoveka, u svim njegovim uzrasnim dobima (E. O d u m, 1971).

Kako rekosmo, E. Hekel je još 1869. godine definisao ekologiju kao nauku koja proučava odnose životinja prema okolnoj organskoj i neorganskoj sredini, kao i odnose koji postoje između samih životinja i životinja prema biljkama. Od tada nije prošlo mnogo vremena, pa ipak se ekologija danas razvila u moćan i složen naučni kompleks, u nauku koja po svojoj suštini izlazi iz okvira klasično shvaćenih naučnih disciplina. Ona je danas ne samo izuzetno aktuelna nauka (tj. taj naučni kompleks), već isto tako i izrazito kompleksna nauka, od velikog teorijskog i praktičnog značaja, nauka koja u velikoj meri formira i shvatanja savremenog čoveka (tzv. „ekološki način mišljenja”, „ekološka etika”, „ekološka svest”, „ekološka savest”, itd.), dajući dragocen naučni materijal i sintetske zaključke od velikog značaja za postojeće socijalne probleme savremenog čovečanstva, opredeljujući se prema savremenim društvenim i političkim kretanjima, pledira za socijalnu pravdu i nacionalnu (rasnu) jednakost, za mir i jedinstvo čovečanstva (u okviru koncepcije i shvatanja o „globalnoj ekologiji” i „globalnom čovečanstvu”). O svemu ovome biće, na odgovarajućem mestu i u odgovarajuće vreme, više reči (M.M. Janković: „Priroda, život i čovek”, manuskript 1990. god., M. M. Janković: „Rasizam sa gledišta ekologije”, 1990, manuskript, M.M. Janković: „Čovek i njegova sredina”, manuskript, 1990, M.M. Janković: „Globalna ekologija i globalno čovečanstvo”, manuskript, 1990, M.M. Janković: „Ekologija čoveka”, manuskript, 1990, i drugo). Isto tako, treba reći da je ekologija i multidisciplinarna i interdisciplinarna naučna oblast, mada je njena suština biološka, pa je prema tome u suštini biološka nauka, sa vrlo širokim poljem delovanja i vrlo širokim predmetnim i problemskim okvirima.

Kako već napomenusmo, za ekologiju se, često, kaže da je mlada naučna grana. To je, nesumnjivo, sasvim tačno (u jednom relativnom smislu, našta smo ukazali u „Uvodu”), mada se ekologija počela snažnije razvijati još od A. F. H u m b o l t a (1885), sa njegovim istraživanjima veza i odnosa koji postoje između različitih tipova vegetacije i klime, odnosno još od Darvinovih proučavanja odnosa između različitih organizama i spoljašnjih uslova, i to u evolucijskom aspektu (pomenimo veoma interesantnu Darvinovu ekološku studiju o kišnim glistama, i, naravno, iznad svega Poreklo vrsta u kojoj teoriji se ističe kao bitan faktor u tom postanju uticaj spoljašnje sredine na tok evolucije, putem prirodnog odabiranja); A.F. Humbolta i Č. Darvina (a prema nekim francuskim izvorima i Lavuazijea) možemo, s pravom, smatrati osnivačima moderne biogeografije i ekologije.

Pod ekologijom se, najčešće, podrazumeva nauka koja proučava odnose živih bića prema njihovoj spoljašnjoj sredini, odnosno kao nauka o svojevrsnoj ekonomiji ili domaćinstvu živih bića (možemo govoriti i o ekonomiji čitave žive prirode). Ustvari, tu se radi o **idioekologiji** (ili autoekologiji), tj. ekologiji pojedinačnih biljnih i životinjskih vrsta. Naravno, kada je reč o idioekologiji (ekologiji vrste), jasno je da ona obuhvata ne samo ekologiju jedinki (tj. pojedinačnog organizma, odnosno individue), već i ekologiju populacije date vrste. Otuda i značajna ekološka disciplina – **populacijska ekologija** (ili demekologija, mada u ovom slučaju neki autori smatraju da deme imaju manji obim nego populacije).

Međutim, na nešto drukčiji način i u proširenom značenju, može se ekologija definisati i ovako: **Ekologija je nauka koja proučava odnose organizama (biljaka i životinja) i životnih zajednica (biocenoza) prema uslovima spoljašnje sredine, kao i uzajamne odnose između samih živih bića.** Prema ovoj definiciji predmet proučavanja ekologije su kako pojedinačne biljne i životinjske vrste, tako i životne zajednice u celini.

Ime „ekologija” potiče od grčkih reči „ojkos” (dom, domaćinstvo, stanište) i „logos” (odnosno „logija” – znanje, učenje, nauka), pa zato kao što smo već rekli, možemo ekologiju definisati i kao nauku o domaćinstvu („ekonomiji”) živih bića. U bukvalnom smislu „ekologija je nauka o organizmima koji su „u kući” (prema O d u m u, 1971). Ukoliko se ekologija zanima prvenstveno biologijom grupa organizama i funkcionalnim procesima na kopnu, u moru i u slatkim vodama, onda ćemo je definisati kao nauku o strukturi i funkcijama prirode, što će više odgovarati njenim savremenim tendencijama; pri tome se čovek razmatra kao deo prirode (ova Odumova razmišljanja, odnosno pseudodefiniciju ekologije, možemo shvatiti kao dosta maglovitu). Odum, takođe, ističe da je za poslednjih nekoliko desetleća XX veka osobito prihvatljivo opredeljenje ekologije u Websterovom velikom rečniku, i to: „**Predmet ekologije jeste sveukupnost ili struktura veza između organizama i njihove spoljašnje sredine**”. I najzad, O d u m (1971) ističe da je za „dugoročnu upotrebu” (?!) odlična definicija ekologije, tog, kako i sam kaže, opširnog pojma, najkraća i najmanje specijalna, upravo da je ona „**biologija okolne sredine**” (environmental biology, ili, po našem, „sredinska ekologija”) (E.P. Odum: Fundamentals of ecology, third edition, Saunders, Comp., Philadelphia, London). Uz svo uvažavanje velikog naučnog autoriteta u oblasti ekologije, koji uživa sam Odum, moramo reći da su neka njegova razmišljanja o tome kako definisati ekologiju, dosta problematična; jer „sredinska ekologija” je termin po suštini čist pleonazam, pošto je svaka ekologija, po definiciji i po prirodi stvari, **sredinska**, i ne postoji nikakva ekologija koja nije sredinska (podsetimo se: ekologija je nauka koja proučava odnose između živih bića i njihove sredine). To insistiranje da postoji neka sredinska ekologija dovela je u praksi i teoriji do shvatanja da je ekološko istraživanje i ono koje se bavi samo analizom sredine (recimo klimatskih i drugih faktora), bez odgovarajućih istraživanja živih bića, što

onemogućuje da se shvati upravo ono što je u ekologiji možda i najvažniji, a to je taj **ekološki odnos**. Odum navodi i još jednu definiciju ekologije, za koju smatra da odgovara mišljenju mnogih savremenih naučnika: „ekologija je sveukupnost čoveka i okolne sredine”. Ovo takođe dosta maglovito definisanje moglo bi se eventualno uzeti kao tačno za **ekologiju čoveka**, ali i u tom slučaju ono je nepotpuno i neodgovarajuće. Jer, zaista, šta to znači „sveukupnost”? Kao i za ekologiju u celini, i ekologija čoveka mora insistirati na **uzajamnim odnosima** između čoveka i sredine, kao i na odnosima između samih ljudi (u okviru „biološke” i „socijalne” ekologije čoveka). Sama „sveukupnost” (celina, sistem) tih odnosa je predmet posebnog sektora ekologije čoveka i ne može biti ono našta bi se ona svela (videti: M.M. Janković: Ekologija čovaka. – Manuskript, 1990, Beograd).

U nešto proširenom obliku klasičnu definiciju ekologije možemo iskazati kao „**Nauku koja se bavi proučavanjem odnosa živih bića i njihovih zajednica (biocenoza, životnih zajednica) prema uslovima spoljašnje sredine**”. Pošto postoji visoko organizovana i uzajamno uslovljena veza između svih komponenti biocenoze i između nje i nežive prirode, možemo s punim praovm reći da je predmet izučavanja ekologije ustvari **ekosistem**, sa svim svojim komponentama (posebno pojedinačnim organskim vrstama), uključujući i spoljašnju sredinu u kome se ekosistem formirao i u kojem opstaje.

Međutim, kada je reč o spoljašnjoj sredini biocenoze (i ekosistema, u krajnjoj liniji), uočavamo određen dualitet: s jedne strane spoljašnja sredina biocenoze (i ekosistema) kao celine, i, sa druge strane, unutrašnja sredina ovih sistema koji su istovremeno i spoljašnja sredina živih bića u njima (M.M. Janković: O suštini pojma „spoljašnja sredina” u savremenoj ekologiji. – Manuskript, 1990, Beograd).

Kako je već rečeno, predmet proučavanja ekologije su kako **pojedinačni organizmi** (vrste i njihove jedinice i populacije), tako i **njihove zajednice** (biocenoze), a, u krajnjoj konzekvenci, i **ekosistemi** u celini. Biocenoze se, najzad, grupišu u široke **vegetacijske tipove i vegetacijske zone** (širinske i visinske); naravno, vegetacija je najuočljiviji deo biocenoza, jer u svakom vegetacijskom tipu nalazi se i životinjska komponenta (pored biljnih vrsta, dakle, i mnogobrojne životinjske vrste). Sa spoljašnjim elementima **nežive prirode** vegetacija čini određene tipove ekosistema. Ali, mi možemo zadržati i **pojam vegetacija** jer biljke čine osnovu **funkcionisanja** (posebno funkciju **fotosinteze** koja je jedini proces u kome se stvara organska masa od neorganskih jedinjenja i elemenata, uz pomoć i uključivanje svetlosti), i, takođe, osnovu **strukture** ekosistema. Među tim, sva ova grupisanja vegetacijskih tipova, biocenoza i ekosistema, sustiču se u veće celine označene kao **landšafti** (ili predeli). Predeo je **sistem ekosistema**, što znači da svaki tip predela (npr. ravničarski, alpijski, brdski, i dr.), sadrži u sebi veći ili manji broj tipova ekosistema. Konkretno, na primer, alpijski predeo može sadržati ekosistem četinarskih šuma, ekosistem tresave, ekosistem suvata, ekosistem visokoplaninskih livada, ekosistem kamenjara, ekosistem žbunaste vegetacije planinskog bora, itd.). Ali, možemo govoriti i o vegetaciji alpijskog tipa (ili alpijske zone), koja bi uključivala u sebi sve napred navedene tipove ekosistema. Ipak, možemo reći da, u određenom smislu, **landšaft** predstavlja širi pojam od pojma vegetacije, jer u sebi sadrži i, pre svega, geomorfološku komponentu, kao i sve druge komponente nežive prirode. Pojam **landšafta** veoma je potreban savremenoj ekologiji i biogeografiji, jer je između pojma ekosistema i (neuspešnog) pojma bioma („velike zajednice”) postojala jedna praznina, jedan prostorni i ekosistemski diskontinuitet; jer, pojmovi „**vegetacijski pokrivač**” regija, geografskih zona, i čitave Zemlje, kao i „**bioma**”, sadrže u sebi tako raznovrsne, složene i velike celine, da se, da bi shvatili ekološku i geografsku suštinu žive prirode, morao prihvatiti jedan „**prelazni**” pojam ka dosta ograničenom (relativno, naravno) i jednostavnom pojmu kakav je ekosistem: a to je

upravo **predeo**, odnosno **landšaft**. Prema tome, u tom nizu od biocenoza i ekosistema preko predela do bioma i vegetacijskih zona, prirodno i logično dolazimo do pojma o biosferi (ili, još bolje, o **geobiosferi**).

Vrlo bliska ekologiji jeste **biogeografija** (koja u sebi uključuje fitogeografiju i zoogeografiju), koja, u užem smislu, proučava rasprostranjenost, rasprostranjenje i rasprostiranje u prostoru (Zemlje) pojedinih biljnih i životinjskih vrsta, kao i njihovih **flora i fauna**; a takođe i njihov istorijski razvoj. Prema tome, predmet biogeografije jesu flora i fauna neke oblasti, odnosno flore i faune čitave zemljine površine, i to u sadašnjosti i prošlosti. Međutim, u širem smislu, biogeografija može u sebe uključiti i rasprostranjenost biocenoza, ekosistema i landšafta, koje su upravo celine u kojima su, na određen **ekološki** način, ukomponovane vrste biljaka i životinja, pripadnika određenih flora i fauna. To je samo prividno neslaganje, jer se, u suštini, flore i faune (zasnovane na florističkom, i faunističkom principu, na principima florogeneze i faunogeneze, filogenije i sistematike biljaka i životinja), ne mogu odvojiti od vegetacijsko-faunističkog i ekosistemskog, odnosno biocenoznog, odnosno landšaftnog principa (drugim rečima, svaki ekosistem ima u sebi određen broj biljnih i životinjskih vrsta, koje istovremeno pripadaju određenim florama i faunama i određenim biocenzama i ekosistemima). Taj dualizam u jednoj istoj biocenoznoj i ekosistemskoj, koja je imala isti istorijski razvoj na dva paralelna koloseka (ekosistemski i florističko-faunistički), još je i najbolje definisao Sukačov svojom teorijom o filocenozezi (V. N. S u k a č o v, 1964).

I ekologija i biogeografija mogu se ujediniti u jednu disciplinu, označenu kao **geobiologija** (sa sastavnim delovima: fitoekologijom, fitogeografijom, zoekologijom i zoogeografijom), što znači da se ona bavi biologijom u njenim prirodnim uslovima na staništu, to jest u spoljašnjoj sredini koju pruža Zemlja (otuda geo), za razliku od onih oblasti biologije koje su više vezane za laboratoriju. Međutim, to je samo uslovno, jer i ta „terenska” biologija (ekologija i biogeografija) mogu se, i to je u novije vreme čak i zahtev, baviti i eksperimentom i laboratorijskim proučavanjima, što bi sve bilo važna dopuna istraživanjima u prirodi (naravno, kada je reč o eksperimentu, onda se pored eksperimenta u laboratoriji i u kontrolisanim uslovima oni mogu izvoditi i u slobodnoj prirodi, u kojoj ne može biti ni reči o kontrolisanim uslovima jer bi ovakva istraživanja, po prirodi stvari, trebalo da budu što manje kontrolisana i što bliža prirodnim uslovima).

Napomenimo, bez velikih rasprava, da bi, strogo uzev, pod geobotanikom trebalo podrazumevati i sistematiska, taksonomska i filogenetsko-evolucijska istraživanja, ukoliko se ona svojim najvećim delom odnose na istraživanja u prirodi, dakle na terenu.

Ekologija se može podeliti na dve velike discipline: **autekologiju (idioekologiju)** i **sinekologiju (biocenologiju)**. **Idioekologija** ima za predmet proučavanja odnosa organizama i njihovih vrsta prema spoljašnjoj sredini, kao i karakter njihovih ekoloških adaptacija; **sinekologija** se bavi ispitivanjem odnosa biocenoza prema faktorima sredine, uzajamnim odnosima članova biocenoze, kao i uopšte svim zakonitostima formiranja, održanja i dalje evolucije i propadanja biocenoza, što znači svim zakonitostima života biocenoza. S obzirom da se biocenoza ne može odvojiti od spoljašnje sredine (pre svega od onog njenog neživog dela — u skladu sa shvatanjem i realnošću **jedinstva žive i nežive prirode**), sinekologija se ustvari bavi ekosistemima, te se, u suštini, radi o **ekosistemologiji**; neki autori ekosistemologiji, ili sistemskoj ekologiji, daju daleko uži smisao, svodeći je na proučavanje ekosistema u smislu matematizacije, modelovanja, kompjuterizacije, itd.; naravno, to je preterivanje, krajnja redukcija nauke o ekosistemima na jedan ograničen metodološki pristup; ipak, s obzirom na već odomaćen termin „sistemska ekologija” u već navedenom smislu, možda je praktično da se usvoje oba termina, tj. „ekosistemologija” i

„sistemska ekologija”, pri čemu je prvi u značenju sveukupna nauka o ekosistemima, a drugi u značenju specifičnog metodološkog proučavanja ekosistema, kako je već rečeno. Naravno, uvek ćemo biti svesni da je svaka „ekosistemologija” i „sistemska ekologija”, odnosno da je svaka „sistemska ekologija” istovremeno i „ekosistemologija”, ili bar jedan njen deo koji se karakteriše posebnim metodološkim pristupom (znači, shvatanje ekosistema i njegovo proučavanje kroz primenu već navedenih metodskih postupaka, pre svega matematičkih).

Pošto je predmet proučavanja sinekologije biocenoza, to jest ekološki odnosi između njenih članova i njen odnos prema spoljašnjoj sredini, shvaćen u najširem smislu, može se sinekologija označiti i kao biocenologija. Prema tome, pojmove sinekologija i biocenologija treba shvatiti u suštini kao sinonime. Ipak, postoje i mišljenja da je termin „sinekologija” rezervisan samo za ekološke odnose u zajednici i nje kao celine prema okolnoj sredini, a da termin „biocenologija” treba koristiti za sveukupna znanja i probleme vezane za životnu zajednicu (za njenu istoriju, metabolizam, rasprostranjenje, itd.). To se, uslovno, može i prihvatiti ali je pitanje u tome da li je bilo šta što se odnosi na biocenoze lišeno svoje ekološke suštine, tj. da li ima bilo čega što nije i ekološke prirode. Mislim, ipak, da nije dobro ako se ekologija biocenoze (tj. sinekologija), svede samo na odnos zajednice prema spoljašnjim faktorima sredine, a da se sve ostalo vezano za biocenoze posmatra van ekološkog konteksta.

EKOLOGIJA KAO PROBLEMSKA NAUKA. DEFINICIJA

Sve što je do sada rečeno ukazuje u kolikoj je meri Ekologija složena naučna disciplina, i u kojoj meri su izražene teškoće oko njenog definisanja. U kranjoj liniji, sve definicije su tačne, ne protivureče jedna drugoj. Pitanje je samo u tome u kojoj meri su one sveobuhvatne, odnosno u kojoj meri su uske i parcijalne. Kako je već rečeno, neki ekolozi smatraju da je definicija ekologije kao nauke o „preživljavanju”, najtačnija. Ima u tome istine, ali je ipak bitno na koje sve načine organizmi preživljavaju, kakvi su mehanizmi koji to preživljavanje omogućuju, u čemu je suština njihovih adaptacija.

Pošto smatram da se sve svodi na probleme koje spoljašnja sredina postavlja živim bićima i na rešenja koja živa bića pronalaze da bi mogla opstati, pokušao sam da tako shvaćenu ekologiju, kao problemsko—rešavalačku nauku, definišem na sledeći način:

EKOLOGIJA JE NAUKA KOJA PROUČAVA REŠENJA KOJA SU ŽIVA BIĆA PRONAŠLA I REALIZOVALA, NA RAZLIČITE NAČINE, U VEZI SA PROBLEMIMA KOJE JE SPOLJAŠNJA SREDINA POSTAVILA ŽIVIM BIĆIMA I KOJE SU ONA MORALA REŠITI, KROZ SVOJU EVOLUCIJU, DA BI U TIM KONKRETNIM USLOVIMA MOGLA OPSTATI; TAKOĐE, I ČITAVE ZAJEDNICE, KAO CELINE, NALAZE ODGOVARAJUĆA REŠENJA ZA POSTOJEĆE PROBLEME ŽIVOTA U ODREĐENIM SREDINAMA; PRI TOME ADAPTACIJE ČITAVIH BIOCENOZA POČINJU IZVORNO NA PRILAGOĐENOSTIMA POJEDINAČNIH ORGANSKIH VRSTA.

Evo nekoliko primera: problem života u vodenoj sredini je, između ostalog, nedostatak kiseonika, u većoj ili manjoj meri (posebno u dubljim slojevima vode, gde vladaju često i uslovi anaerobije) — rešenje kod biljaka je u veoma razvijenom sprovodnom tkivu intercelulara i vazдушnih šupljina, kroz koje se, od listova na površini vode preko stoma vazduh sprovodi sve do najdubljih delova rizoma i korena, koji su pokopani u muljevitom dnu (u kome su često uslovi apsolutne anaerobije); kao primer može se navesti lokvanj (*Nymphaea alba*); u vegetaciji mangrove, sa muljevitim supstratom

bez kiseonika), kao i u močvarnim šumama barskog čempresa (sa *Taxodium distichum*), koreni iz mulja pružaju vertikalne ili vijugave izraštaje iznad površine mulja, u vazdušnu sredinu iz koje uzimaju kiseonik i sprovode ga u korenov sistem, koji je u mulju (tzv. „korenovi za disanje”); biljke na slanoj podlozi, gde je problem kako živeti sa štetnom solju kao negativnim faktorom, halofite ili sprovode suvišak soli sve do površine listova na kojoj se so izlučuje i kristalizuje (npr. kod tipičnih halofita kao što su vrste iz rodova *Salsola* i *Suaeda*), ili so u biljnom telu pretvaraju u neki podnošljiv oblik; na izuzetno jakom suncu južnih i istaknutih ekspozicija neke biljne vrste rešenje života u opasnosti od pregrevanja i gubljenja vode (kserotermofitni uslovi) nalaze u izgradnji veoma gustog dlakavog pokrivača na površini listova, koji je često potpuno beo (npr. kod kserotermoheliofitnih vrsta roda *Verbascum*); u uslovima vazdušne sredine, koja je u odnosu na vodu više ili manje suva, problem opstanka i funkcionisanja polnih elemenata (jajne ćelije i spermatozoidi) zbog opasnosti od sušenja, živa bića su rešila unutrašnjim oplodjenjem; i tako dalje.

Samo se po sebi razume da sam opstanak u uslovima staništa koja zadaju raznovrsne probleme, pretpostavlja već unapred dato rešenje, koje će sredina prihvatiti ili ne (u funkciji „sita”), što se sprovodi u procesu prirodnog odabiranja. Naravno, sve ovo zahteva složene operacije koje aktivno ostvaruje svako živo biće i život u celini. Mi se ovde nećemo baviti pitanjem šta je pre nastalo, „kokoška ili jaje”, ali je jasno da spoljašnja sredina nije „kalup” i da ne postoji nikakva „živa materija” koja bi se mogla ukalupljivati u nekakve sredsinske kalupe. To se može sasvim lako konstatovati, poređenjem nežive prirode (sredine) i živih bića: oni nemaju nikakvih zajedničkih osobina, to su dva potpuno odvojena, suštinski, sveta, (što bi u slučaju „sirovine” i „kalupa” moralo da bude), te da bi uobličena živa materija (jedinke i vrste) morala da bude, pre svega svojim oblikom, verna svom kalupu (sredini). Živa bića su u odnosu na sredinu, svojom strukturom i funkcionisanjem, svrsiusmerena i svrsishodna; prisutan je, dakle, nedvosmislen teleologizam žive prirode, koji je jedna od bitnih specifičnih karakteristika života uopšte.

Naravno, veliko je pitanje kako se od prirode stvorena ideja i njeno ostvarenje kroz određena rešenja realizuje u evolucijskom procesu živoga sveta i razvićem kroz organske vrste i ontogeniju jedinki; kako se, dakle, evolucijski „napon” i usmerenost ka cilju „bori” sa rekombinacijama i mutacijama, ili još nečim drugim što stvara „varijante” — koji su svojevrsni „pokušaji” da se određene ideje realizuju, drugo je pitanje. Ali, ako danas na to ne možemo precizno odgovoriti, to još uvek ne znači da treba prihvatiti redukcionizam, objašnjenje života na osnovu hemijskih i fizičkih zakona, grubi i površni mehanicizam, ili neko slično stupidno tumačenje. Život je nešto sasvim drukčije u odnosu na neživo, i mora se tumačiti biološkim zakonima.

U vezi sa tvrdnjom, iskazanoj u napred formulisanoj definiciji Ekologije, da se ova nauka bavi proučavanjem načina kojima živa bića (vrste) rešavaju probleme života u raznovrsnim spoljašnjim sredinama (od kojih svaka zadaje organizmima specifične probleme koje ona moraju rešavati, na specifičan način, da bi u njima mogla uspešno opstati), treba posebno podvući da u tom pogledu postoje četiri značajne mogućnosti, ili četiri bitne varijante u sistemu „ekološki problem opstanka u sredini rešenja tog problema od strane živog bića” — to su:

1. Za jedan isti ekološki problem različite vrste nalaze raznovrsna ekološka rešenja.
2. Za jedan isti ekološki problem različite vrste nalaze ista ekološka rešenja.
3. Za različite ekološke probleme različite vrste nalaze ista ekološka rešenja.
4. Za različite ekološke probleme različite vrste nalaza različita ekološka rešenja.

Sve se to može, slikovito, prikazati na sledeći način: kako živeti u uslovima nedostatka vode (sušni uslovi, npr. u pustinjama), kako živeti u uslovima velike hladnoće, (npr. na visokim planinama ili daleko na severu), kako živeti u vodenoj sredini (u uslovima nedostatka kiseonika), kako živeti u uslovima slane podloge, itd.

U prvom slučaju, koji je u ekološkom i evolucijskom pogledu izuzetno značajan, za jedan isti problem (kako živeti i kako se prilagoditi u sušnim uslovima pustinjskog staništa, na primer), različite vrste (tzv. kserofite, u najširem smislu toga termina), pronašle su tokom svoje evolucije veoma različita rešenja: u jednom istom pustinjskom ambijentu žive, često jedna pored druge sukulente (biljke čije je rešenje u specifičnom metabolizmu CO₂, trajnom magaciniranju vode u tkivima, zatvorenosti površinskih delova u odnosu na spoljašnju sredinu, itd.); kserofitne trave (*Poaceae*), čije je rešenje u veoma razgranatom korenu (tzv. intenzivnog tipa) kao i u izuzetno razvijenim površinskim zaštitama, ali istovremeno i veoma intenzivnom razmenom gasova i vodene pare putem kontrolisane stomaterne transpiracije (sa velikim brojem stoma); **freatofite** (rešenje u izuzetno dugačkom – do 15 m, dubinskom korenu koji dopire do podzemne vode, dok su nadzemni delovi sa listovima mezomorfog tipa); **žbunovi** sa sezonskim – za vreme suše, **listopadom** i **granopadom**, čak; itd.

U drugom slučaju, za jedan isti ekološki problem različite vrste (čak različiti rodovi i različite familije) pronalaze ista ekološka rešenja, mada su sistematijski veoma udaljene. U tom pogledu jedan od najboljih i najupečatljivijih primera je sukulentna „kaktusolika” životna forma mnogobrojnih vrsta iz sistematijski veoma udaljenih familija kaktusa (*Cactaceae*) i mlečika (*Euphorbiaceae*), stanovnika američkih pustinja (kaktusi) i afričkih pustinja (mlečike). U principijelno istim uslovima tropskih i subtropskih pustinja, žarkih i sušnih, nalaze se veoma slične sukulentne forme kaktusa i mlečika, filogenetski veoma udaljenih, te se i nehotice i spontano stiže utisak da je upravo ta i takva pustinja, kao nekakav ambijentalni kalup, formirala ove gotovo istovetne sukulentne oblike, i kod kaktusa i kod mlečika, nasuprot njihovoj velikoj genetičkoj razlici i udaljenosti. Međutim, međusobna udaljenost kaktusa i mlečika je relativna, jer su i kod jednih i kod drugih, po mome dubokom ubeđenju, sačuvani iz daleke prošlosti, kada se odigravala adaptivna radijacija određene zajedničke grupe biljaka (koja je zajednički predek različitih biljnih familija), određeni zajednički genetički kompleksi, odgovorni za stvaranje sukulentnih životnih formi, dakle oni koji sadrže šifru „kako se pravi forma kaktusa”. Uostalom, i prvi slučaj, napred iznet, dokazuje da spoljašnja sredina nije kalup, te da je bitna osnova stvaralaštva životnih formi (ekobiomorfa), kao i njihove strukture i funkcionalnosti, isključivo posledica autosinteze, plastičnog metabolizma i apsolutne neprikosnovenosti logike rada naslednog kompleksa, koji u svojoj aktivnosti ima suštinsku autonomiju u odnosu na spoljašnju sredinu; u svome stvaralaštvu fenotipa kroz ontogenezu rukovodi se jedino „strategijom života”, koja je principijelno i isključivo svrsiusmerenog i svrsishodnog karaktera (dakle, neprikosnoveni teleologizam).

U trećem slučaju, za različite ekološke probleme različite vrste nalaze ista ekološka rešenja: ovo je jedan od najinteresantnijih slučajeva u aktivnom odnosu vrsta prema spoljašnjoj sredini, u traženju odgovora na pitanje kako opstati i preživeti u zadatim uslovima koja ta sredina postavlja pred svako živo biće. Kao primer za ovaj slučaj moglo bi se navesti smanjivanje lisne površine perastim deljenjem i urezivanjem liske duž bočnih nerava, ponekad sve do samog glavnog nerva (dakle isto rešenje), kako kod biljaka u vodenoj sredini, tako i kod biljaka u veoma sušnim uslovima (dakle veoma različiti uslovi!). Kod vodenih i poluvodenih biljaka (nekih emerznih helofita), smatra se da perasti listovi povećavaju ovakvim oblikom apsorpcionu površinu (što je potrebno zbog

smanjene svetlosti u vodi, kao i zbog često smanjene količine kiseonika i odgovarajućih mineralnih materija), ali i istovremeno smanjuju i senčenje vodene mase, do čega bi došlo kada bi se u vodenim zajednicama, u zoni submerznih biljaka, nalazile samo biljke sa celim listovima. U uslovima suše, kod suvozemnih biljaka, smanjenje lisne površine je u funkciji smanjivanja transpiracije, koja u nedostatku atmosfere vlage (kao i vlage u podlozi) može biti opasna. Na prvi pogled ova situacija i navedeno objašnjenje može se učiniti nelogičnim. Ali, treba imati u vidu da su kod suvozemnih biljaka, naročito kserofita, veoma razvijene raznovrsne površinske zaštite, dok kod vodenih biljaka površina lista je apsolutno probojna, gotovo bez ikakvih periferijskih zaštita. Kada je reč o ovakvom načinu rešavanja različitih problema u različitim spoljašnjim sredinama, za vodene biljke mogu se navesti različite vrste vodenih ljutića i drugih vodenih biljaka (*Ranunculus*, subgenus *Batrachium*, *Ceratophyllum*, *Myriophyllum*, itd.), za suvozemne biljke neke vrste roda hrastova (*Quercus*), roda javora (*Acer*), itd.

Četvrti slučaj je dovoljno jasan i bez navođenja odgovarajućih primera.

NEKI PROBLEMI STRUKTURE I FUNKCIONISANJA DNK (KAO NASLEDNE OSNOVE I GENETSKE ŠIFRE). EKOLOŠKA VALENCA I REAKCIONA NORMA.

Savremena genetika zastupa mišljenje da je u strukturi dezoksiribonukleinske kiseline (prema redukcionistima to je svojevrsni molekul, prema mome shvatanju to je organela, čak svojevrsna superorganela), na poseban način zapisana genetska šifra svake vrste, ili njen genetski kodeks, iz koga vrsta, preko rada odgovarajućih enzima, crpe uputstva o tome kako se izgrađuju strukture i forme svih tkiva i organa, u skladu sa specifičnim uslovima sredine. Ekološka valenca je termin koji ukazuje na potencijal nasledne osnove da svojim mogućnostima reagovanja „pokriva” (tj. da daje adaptivne odgovore) određen ekološki dijapazon za svaki ekološki faktor, odnosno za svaki određen kompleks ekoloških faktora. Norma reakcije jeste termin koji se odnosi na isti fenomen na koji i „ekološka valenca”, s tim što se terminom „norma reakcije” (ili „reakciona norma”) insistira na normativnoj određenosti u odnosu na spoljašnju sredinu (u krajnjoj liniji, oba ova termina – „ekološka valenca” i „norma reakcije”, mogli bi se shvatiti kao sinonimi).

Evo nekoliko bližih odrednica za bolje shvatanje termina „ekološka valenca” i njegove pojmovne sadržine. Pošto u pogledu svojih faktora spoljašnja sredina pokazuje veliku varijabilnost u vremenu i prostoru, živa bića moraju biti nužno takvim uslovima na odgovarajući način prilagođena. Ali, nemoguće je zamisliti da bi pojedinačne vrste mogle biti prilagođene istovremeno na svu raznolikost ekoloških uslova koja postoji na Zemlji. U kojoj će meri živa bića biti prilagođena beskrajno promenljivim faktorima sredine zavisi od njihove „ekološke valence”, kako smo već istakli. Ovaj pojam izražava onu amplitudu variranja pojedinih ekoloških faktora u čijem okviru je moguć opstanak date vrste. Širina ove amplitude, što znači veličina raspona između granica variranja pojedinih ekoloških faktora, označava koliko velike razlike u životnim faktorima je u stanju da podnese dato biće. Ekološka valenca morala bi da bude neobično široka, pa da data vrsta bude u stanju da podnese sve one ogromne razlike koje u ekološkim faktorima postoje na Zemlji. A to je (gotovo) nemoguće. Zašto?

Pre svega, rešenja su specifična, tako da se međusobno isključuju. Tako na primer, život određene biljke u pustinjским uslovima (jaka kserotermija) zahteva rešenje koje će sprečiti suviše isparavanje vode preko listova, što bi dovelo do pogubne dehidracije;

rešenje je u veoma izraženim periferijskim zaštitama, tj. debeloj kutikuli, dlakavom pokrivaču, sloju voska na površini lista, i drugim tvorevinama koje pojačavaju neprobojnost (za vodenu paru iz listnih tkiva), uz veliki broj sitnih stoma koje svojim aktivnim pokretima regulišu odavanje vode iz lista i ulaženje CO₂ u list iz spoljašnje sredine; nasuprot tome, list pogrružene vodene biljke mora biti probojan (za kiseonik i mineralne materije u vodi, kao i za oslabljenu Sunčevu svetlost), te je bez kutikule i drugih periferijskih zaštita. Jasno je da se ova dva zahteva (probojnost i neprobojnost listova), ova dva sasvim suprotna kompleksa adaptacija uzajamno isključuju, jer su u apsolutnoj koliziji. Zato jedna ista biljna vrsta ne može biti **istovremeno** i pustinjska biljka (dakle kserotermofita) i vodena biljka (tj. hidrofita submerznog tipa). Treba zapaziti da je rečeno **istovremeno**.

Moguće da je odgovor u sledećem: (1) uska specijalizacija vrste u pogledu koncentrisanja na manji ali efikasniji broj adaptivnih odgovora bolja je nego „rasplinjavanje” na veliki broj adaptacija; i (2) isuviše veliki broj elemenata adaptivnih u genetičkoj šifri, što bi trebalo da bude slučaj kod „apsolutnih” kosmopolita („geopolita”), dovodi do svojevrsnog genetičkog „zagušenja”, što smanjuje adaptivnu efikasnost u funkcionisanju DNK-a; to bi istovremeno zahtevalo i ekstremno veliku organelu DNKa, što bi takođe bila jedna određena nepogodnost: isuviše veliki sistemi su manje efikasni od manjih, u principu, te je preterano šaržiranje adaptivnim genima i genetičkim kompleksima smetnja za funkcionisanje tako izuzetno značajnog sistema kao što je DNKa.

Međutim, mi vidimo da se kod mnogih vrsta biljaka i životinja dešava zamena (ili nadoknađivanje) organa ili čak i čitavog organizma, u slučaju da se spoljašnja sredina drastično promeni. Tako na primer, submerzna vodena biljka (*Myriophyllum spicatum* i *verticallatum*), sa tipičnom građom i oblikom listova za vodenu sredinu, kada dođe do suše i bara presuši odbacuje svoje dotadašnje telo (ono se osuši), i zamenjuje ga, iz novih pupoljaka, telom sa osobinama listova prilagođenim vazdušnoj sredini, nalazeći se sada na dnu osušene bare (M. Janković, 1990).

Kao da postoje dve paralelne DNK, jedna koja sadrži uputstva za pravljenje tela vodene biljke, a druga za pravljenje tela suvozemne biljke (u oba slučaja radi se, naravno, o jednoj istoj vrsti npr. vrsti *Myriophyllum spicatum*). Samo se po sebi razume da se ove dve DNKa naizmenično uključuju i isključuju, već prema vrsti informacija koje primaju iz spoljašnje sredine — u prvom slučaju informacije koje „kažu” da se radi o vodenoj sredini, u drugom slučaju da se radi o vazdušnoj sredini. U jednom drugom primeru vršni listovi na granama određenih vrsta drveća mogu se osušiti i propasti, usled različitih negativnih promena u spoljašnjoj sredini, a da odmah zatim iz novih pupoljaka budu zamenjeni novim i drukčijim listovima, primerenim tim novim uslovima. Kod mnogih životinja organi se menjaju u vezi sa promenjenim uslovima, najčešće u vezi sa sezonskim promenama: polarna lisica pred zimu zamenjuje svoje sivo krzno potpuno belim (adaptivna mimikrija u vezi sa belinom snega i leda), da bi i to belo krzno zamenila opet sivim, primerenim bojama podloge karakterističnim za proleće i leto (naravno nije u pitanju samo boja siva i bela, već i različita struktura krzna: hladnije i toplije, u vezi sa letom i zimom).

Izuzetno je značajna pojava potpune metamorfoze kod životinja i biljaka, u kojoj se tokom ontogenetskog razvija smenjuje dva (ili više) potpuno različita oblika, toliko različita da bi laik i neznalica pomislio da se radi o dve potpuno različite vrste (ili čak i dva različita roda ili familije): vilin konjic ima jedan vazdušni, leteći oblik, sa posebnim adaptacijama, i drugi, vodeni, prilagođen životu u vodenoj sredini; paprat ima jedan protalijumski oblik za život u vlažnoj sredini i funkcionalno predodređen za oplodavanje, i drugi, sporofitni, za život u suvljoj sredini i u funkciji stvaranja spora; i tako dalje. Kao

da se radi o dve **paralelne DNK**, karakteristične za jednu istu vrstu biljke i životinje, koje se u određenom redosledu uključuju i isključuju, kako je već rečeno.

U stvari, možemo reći da svaka organska vrsta ima dve (ili više) DNK, sa različitim uputstvima za stvaranje različitih oblika (životnih formi), dva (ili više) različitih genetskih kompleksa, dva (ili više) različitih gena, za stvaranje **alternativnih adaptivnih osobina**, u vezi sa alternativnim faktorima spoljašnje sredine (vodena sredina – vazдушna sredina, leto–zima, siva boja – bela boja grunta, itd.). Zato i možemo govoriti o **paralelnim DNK**, **paralelnim genskim kompleksima**, **paralelnim genima**, kod jedne iste vrste; ili, **alternativnim DNK**, **alternativnim genskim kompleksima**, **alternativnim genima**, kod jedne iste vrste. Nema sumnje da se ovde radi o veoma značajnim pitanjima genetike i ekologije, o kojima ću više pisati na drugom mestu (vidi: M.M. Janković: O problemima raznovrsnosti ekoloških uslova i alternativnim DNKa. – Manuskript, Beograd, 1991).

Nema sumnje da se iz prethodnog teksta jasno vidi da se u ekologiji neprestano radi o uzajamnom delovanju ekoloških faktora i sveukupne spoljašnje sredine, s jedne strane, i nasledne osnove (DNK, genetičke šifre ili kodeksa, reakcione norme i ekološke valence), s druge: u jednom slučaju preadaptacija sadržana u genetičkom kodeksu, u drugom informacije koja taj kodeks stavaljaju u pokret.

Kada je reč o informacijama koje do nasledne osnove (DNKa) stižu iz spoljašnje sredine, možemo razlikovati njihove tri vrste:

1. Informacije materijalne.
2. Informacije energetske.
3. Informacije ritmičke (periodične).

Najčešće su ove tri vrste informacija kombinovane (dve ili tri), najređe je dejstvo samo jedne vrste – npr. samo vode (koja nije ni hrana ni energija), mada se može reći da iz spoljašnje sredine dolazi bezbroj informacija, datih u kompleksu. Veoma je značajan primer kombinovanja energetske i periodične informacije koje dolaze od Sunca, jer je Sunčeva energija data kao energetski izvor u periodičnim dozama (noć – dan, leto – zima).

Već smo rekli da, verovatno, postoje alternativni (paralelni) genski kompleksi, odnosno geni. Međutim, nije jasno da li za svaku osobinu, ili dve alternativne adaptacije, postoje dva ili samo jedan gen. Recimo, list jedne vrste sa gustim pokrivačem dlaka (u uslovima suše) svakako da ima gen (ili genski kompleks) koji je odgovoran za prenošenje uputstva za pravljenje dlaka; ali, nije jasno da li istovremeno ima i gen za goli list, znači bez dlaka. Drugim rečima, ako iz spoljašnje sredine dođe informacija da je sredina vlažna, da li se samo isključuje gen za dlake (pa je list bez dlaka), ili postoji i gen za goli list koji se sada uključuje, a gen za dlake isključuje. Da li je, dakle, alternativa „ima” (dlake) i „nema” (bez dlaka), ili je uvek pozitivna alternativa; to jest uvek „ima” ili „ima”: to znači „ima dlake” ili „ima go list”. Mislim, ali, naravno, nisam siguran, da uvek postoje dva alternativna gena, jer i to „nema” uvek znači drukčiju strukturu, a ne samo odsustvo one prethodne strukture (recimo „dlakave”). U svakom slučaju, odnos između spoljašnje sredine i njene informatike i nasledne osnove koja se aktivira uključujući odgovarajući deo genetičke šifre, odgovarajući na eksteritorijalnu informatiku preko aktivnosti određenih enzima, jedno je od ključnih pitanja genetike i ekologije, te odgovor na to pitanje verovatno će dati bitne činjenice za razumevanje odnosa genetike i ekologije; posebno u vezi sa našim nastojanjima da ekologiju shvatimo kao problemsku nauku koja u prilagođavanjima vidi preadaptaciju živih bića na već postojeće tipove spoljašnje sredine.

S druge strane, ni genetika niti ekologija ne mogu bitno napredovati, u jednom dubinskom smislu, ukoliko se ne uspostavi što je moguće intimnija veza između genetike i

fenotike (fenetike), između nasledne osnove i tajne prenosa genetičke informacije, kroz ontogenetsko razviće, sve do konačnog oblika. Jer, zaista, to i jeste jedna od najvećih tajni života: kako se jedna struktura (DNK) nasledne šifre (kodeksa) pretvara u jednu strukturu fenotipa koja sa prethodnom, početnom strukturom DNK, nema ama baš nikakve veze! Dakle, problem je u „dešifrantu” i njegovoj sposobnosti da ono što mu je preneto i ono što je u toj poruci shvatio, prevede u određen oblik fenotipa.

Relativno zaostajanje genetike, posebno onog njenog dela koji sebe naziva molekularnim (i koji je u svojoj suštini štetno redukcionističkog karaktera), je u tome što je gotovo u potpunosti zapostavila fenotip; i pored toga što je upravo fenotip jedini prozor u suštinu genotipa, jedini objekat koji otkriva veo sa tajne fenotipskog potencijala nasledne osnove. Za mene je začuđujuća upornost kojom se genetičari brane od rezultata delovanja upravo njihovog objekta (nasledne osnove), iskazanog u samom fenotipu. Na tu temu napisao sam i jednu malu studiju (M.M. Janković: Biolozi koji mrze fenotip – ko su i zašto su takvi; studija na psihopatološkoj osnovi. – Manuskript, Beograd, 1990).

PRIRODNO ODABIRANJE I NJEGOV ZNAČAJ U EKOLOGIJI I EVOLUCIJI.

Kada je reč o prirodnom odabiranju (u darvinovskom smislu – tj. borba za opstanak shvaćena najšire moguće), u ekološkom pogledu postavlja se sledeća dilema: da li je prirodno odabiranje stvaralački faktor apsolutnog značaja, tj. delujući kao sila koja „ugurava” „živu materiju”, odnosno organizme, u spoljašnju sredinu koja igra ulogu svojevrsnog „kalupa”, ili, na suprot tome, prirodno odabiranje „prisiljava” tu „živu materiju” (odnosno organizme), da prolaze kroz spoljašnju sredinu koja je „samo” svojevrсно „sito” za propuštanje ili nepropuštanje organizama (više ili manje prilagođenih raznovrsnim „rupama” toga ekološkog sita); drugim rečima, određene varijante vrsta (naročito vrsta u nastajanju, što znači, taksonomski rečeno, podvrsta, varijeteta i formi) prolaze samo kroz određene „rupe” u situ, a kroz druge ne prolaze; a kroz te druge „rupe” prolaze opet neke druge varijante, itd. (o dilemi „spoljašnja sredina kao kalup” ili kao „sito”, pisao je dosta Š m a l j h a u z e n 1946, 1951, 1983, ali i mnogi drugi naučnici).

Što se mene tiče, pristalica sam shvatanja da se radi o spoljašnjoj sredini samo kao situ, a nikako ne kao kalupu; uzgred budi rečeno, termin „živa materija” krajnje je uslovan i, uz to, i netačan: „živa materija” ne postoji sama po sebi, postoje samo živi organizmi, koji su u stvari sasvim specifični sistemi, sasvim drukčiji, u principu drukčiji, od sve ostale nežive prirode i njenih sistema. O tome je napred već nešto rečeno.

Naša izlaganja o načinu rešavanja problema života u određenoj spoljašnjoj sredini, u kojoj za isti problem može biti više veoma različitih, i to veoma uspešnih rešenja, to nedvosmisleno pokazuju.

Prema tome, opredeljujući se za spoljašnju sredinu kao svojevrсно „sito” (za živa bića), mi istovremeno prihvatamo da to „sito” mora već unapred imati neki materijal, prethodno već dat, dakle određene varijante koje su više ili manje prilagođene određenim „rupama” u tom situ (a te rupe su, ustvari, sledeće: različita staništa u celini, niše u celini, pojedini faktori u spoljašnjoj sredini, itd.).

Dakle, pretpostavka je da postoje već unapred neke predodređenosti za nešto, neke preadaptacije; ali, mnoge od tih predodređenih ili preadaptiranih varijanata neće naći odgovarajuće stanište (odnosno sredina neće imati za njih određenu „rupu”), tako da će one propasti; druge, pak, naći će u spoljašnjoj sredini za sebe odgovarajuće „rupe”, te će kroz njih proći i opstati – za njih kažemo da su prilagođene sredini (odnosno

odgovarajućim staništima ili odgovarajućim ekološkim nišama u toj spoljašnjoj sredini, a darvinovski iskazano da ih je prirodno odabiranje, u procesu borbe za opstanak, propustilo, tj. da ih je odabralo).

Imamo bezbroj primera preadaptacije, što znači stvaranja određenih prilagođenosti koje se tek naknadno, posle selekcije (tj. posle propuštanja kroz „sito”), iskazuju u životu na odgovarajućem staništu i u odgovarajućoj ekološkoj niši. U tom smislu meni je veoma značajan primer ljudske ruke: taj za neverovatno složene radnje izuzetno sposoban ljudski organ, zahvaljujući izuzetnoj pokretljivosti svih svojih delova, krajnje precizno određenoj poziciji palca prema svim ostalim prstima (i, svakako, sveopštoj pokretljivosti i savršenoj nervnoj koordinaciji sa centralnim nervnim sistemom), sposoban je danas da, na primer, vrši i najsloženije radnje u tehnicima, nauci i umetnosti, u kojoj (umetnosti) vrhunac postiže u sviranju na različitim muzičkim instrumentima, posebno na violini (smatram da je sviranje na njoj najsloženiji rad koji vrši ljudska ruka – na žicama prstima leve ruke, pokretanje gudala prstima, šakom i laktom desne ruke). Međutim, ono što je zapanjujuće jeste činjenica, utvrđena paleoantropološkim istraživanjima, da je čovek (*Homo sapiens*) isto takvu složenu i veoma delotvornu ruku imao i pre više stotina hiljada godina, kada nije bilo nikakvih muzičkih instrumenata, nikakvog krajnje složenog sviranja na izuzetno komplikovanom i „teškom” instrumentu kakva je violina. Kao da su čoveku, već tom „prastarom” čoveku, date mnoge sposobnosti „unapred”, za neke radnje koje će daleko kasnije doći na red, a za koje u to „prastaro” vreme nije postojala nikakva potreba, niti su one tada bile preduslov za opstanak.

Slično tome, mada u daleko složenijem i obimnijem obliku, moglo bi se reći i za ljudski mozak, koji je takođe, u to „staro” vreme, bio osposobljen da radi u uslovima i potrebama dolazeće budućnosti, sasvim izmenjene i specifično zahtevne u odnosu na mozak; pa i sada taj čudesni ljudski mozak je već osposobljen za neke tek dolazeće, možda tek u dalekoj budućnosti, potrebe za koje mi ne znamo niti naslućujemo kakve će biti.

Kao da je Priroda težila da već unapred obezbedi svoje vrste za neka dalja vremena koja će životu postaviti nove zahteve, nove potrebe i nove probleme. To, bar za mene, primer ljudske ruke i ljudskog mozga nedvosmisleno pokazuje: već u trenutku njihovog nastajanja oni su bili za sve daleko sposobniji nego što je to aktualna situacija zahtevala: već u samom početku bili su oni prilagođeni nekim drugim dalekim budućim ekološkim i socijalnim zahtevima.

Ova pojava je univerzalna u živom svetu: u mojim istraživanjima variranja morfoloških i anatomskih osobina kod mladica istoga pokolenja, potomaka jedne iste jedinice određene vrste biljaka (npr. hrasta *Quercus robur*), utvrdio sam da se one među sobom, varirajući, veoma razlikuju, njihov broj okolo materinskog stabla bio je oko 200 prokljalih biljaka: mnoge varijante, koje ubrzo propadaju, imaju neke osobine koje bi bile, možda, povoljne za neke druge prilike staništa različite od onih u kojima su se sada našle (ovo je za sada ovde samo ovlaš dodimut problem „Obima i širina ekološke valence i reakcione norme i bogatstva sadržaja DNK, kao potencijalnih mogućnosti vrste za život u nekim specifično izmenjenim budućim uslovima”). (vidi u: M.M. Janković: „Šta sve krije vrsta u svojoj naslednoj osnovi kao potencijal za život u nekoj drukčijoj sredini od one aktualne”, manuskript, 1990, Beograd).

Drugim rečima, neke osobine i neke varijante biće, možda, korisne tek za neke buduće prilike, njihovo vreme još nije došlo, ali će, možda, doći. To, nazovimo ga, „obezbeđenje” (vrste) za budućnost, veliki je i značajan princip ekologije i evolucije živoga sveta.

Iz svega ovoga mogli bismo izvući zaključak da u razvoju živoga sveta postoji određena autonomnost u pravcu kretanja evolucije, relativno nezavisna od prilika spoljašnje sredine, te da je „unutrašnji evolucionjski napon” i teleologizam (svrsiusmerenost i svrsishodnost) živih bića jači od tih spoljašnjih upliva; uostalom, skrenimo pažnju da je i aktualna prilagođenost živih bića pre svega na održanju homeostaze, na različitim načinima borbe (različitim rešenjima različitih problema koje postavlja spoljašnja sredina živim bićima), u ublažavanju ili čak i potpunom odstranjivanju štetnih uticaja koji prema organizmima dolaze iz spoljašnje sredine.

Neko će reći, možda, neko dovoljno površan da ne može razmišljati van okvira već ustaljenog koncepta antilogike i već postojećih dogmi i zabluda, da se svim ovim negira značaj spoljašnje sredine za ekologiju i evoluciju živih bića. Naprotiv, ja kao ekolog tako nešto ne bih mogao zastupati baveći se ekologijom, evo, već skoro 50 godina; kako teorijskim tako i praktičnim radom u ekologiji mogao sam se utvrditi u činjenici da spoljašnji ekološki faktori snažno, često i razarajuće, deluju na živa bića. Ali, suština je u tome da živa bića nastoje da ta snažna dejstva eliminišu, da ih amortizuju određenim adaptacijama, da ih iskoriste za svoje ciljeve i potrebe. Za mene je nesumnjivo da organizmi koriste spoljašnje faktore, da koriste za svoje sopstvene ciljeve takoreći sve zakone i fenomene nežive prirode, pre svega fizičke i hemijske, da ih **podređuju svojim potrebama i koriste u svojim telima, pretvarajući ih silom svojih izuzetno specifičnih biološko-ekoloških zakona, u svoje biološke fenomene i, kada je reč o ekologiji, svojim potrebama života u prirodi.** Fizički i hemijski zakoni potčinjeni su u organizmima živih bića, oni su u njima izmenjeni i dobijaju nove osobine i oblike. Istina, postoji jedinstvo žive i nežive prirode u zemaljskoj Biosferi, ali su to ipak dva sasvim različita sveta, taj fenomen neživog i taj fenomen živog.

Za mene nema nikakve sumnje da je živi svet sazdan na principima svrsiusmerenosti i svrsishodnosti (teleološko načelo kao vrhunsko obeležje života i regulativ održavanja reda i specifične kreativnosti duhovno-materijalnog, što živi svet u najvećoj meri oštro odvaja od nežive prirode), te da se njegov razvoj kreće ka nekim određenim ciljevima, u cik-cak lutanjima i čak povremenim vraćanjima na evolucionjskim putanjama (problem ireverzibilnosti i reverzibilnosti evolucije, kao i neotenijskog stvaralaštva kao negacije zapadanja u evolucionjski ćorsokak – naravno, kao jednog od načina reverzibilnosti), kroz date široke puteve koji omogućuju različite varijante u lutanjima i traganjima za konačnim ciljem. Nema sumnje, bar ne za mene, da se živa priroda u ovome evolucionjskom traganju za NEČIM, opredeljuje određenim IDEJAMA, koje se tokom evolucije beskrajno variraju, pri čemu se na tom evolucionjskom putu neke velike ideje ne napuštaju već ih se priroda dosledno drži, neke nove neprestano se stvaraju, neke iščekavaju (bivaju od Prirode napuštene), ili se modifikuju.

Tako na primer, ideja o ćelijskoj strukturi organizama proistekla je iz „saznanja” Stvaralačke Prirode da se strukturo i funkcionalno veliki složeni sistemi živih bića ne mogu održati kao celina bez parcijalizacije i sektorisanja na bazi ćelijske strukture; ili, ideja o unutrašnjem oplodjenju kao genijalnom načinu da se polno razmnožavanje obezbedi i u više ili manje sušnim uslovima spoljašnje vazdušne sredine (posle izlaska živih bića iz mora na kopno – što je, inače, jedan od najvećih i najvažnijih događaja u evoluciji života), i još mnogi drugi primeri koji pokazuju prisustvo stvaralačkih ideja u živom svetu i njihovog razvijanja na principima teleologije, odnosno svrsiusmerenosti i svrsishodnosti. Velike i uspele ideje Priroda ljubomorno čuva, drži se njih veoma dosledno, ne napušta ih već ih samo beskrajno varira; osim onih koje, naravno, predstavljaju promašaj i ne mogu

biti niti aktualne niti potencijalno perspektivne. Ideje o „čelijskoj strukturi” i „unutrašnjem oplodnju” to samo potvrđuju.

Znači li sve to što je rečeno da bi se na Zemlji mogao zamisliti i nekakav drukčiji svet živih bića, nekakve drukčije vrste i oblici organizama? Svakako, jer već rekosmo da živa bića u jednoj istoj sredini, sa određenim specifičnim problemima, mogu naći i sasvim različita rešenja (kada je reč o drugim svetovima, sa sasvim drukčijim, u principu, uslovima, tada možemo pomisljati i na sasvim drugi živi svet, sasvim drukčiji od ovog našeg; tako na primer, život na Veneri mogao bi biti sazdan na korišćenju silicijuma umesto ugljenika, što bi mu omogućilo da opstane u neverovatnim uslovima visokih temperaturama – od više hiljada stepeni celzijusa).

Prema tome, zemaljski prostor, kao kompleks specifičnih problema zadatih životu, mogao je dati mogućnost i za stvaranje nekog drukčijeg živog sveta, na sasvim drukčiji način prilagođen na uslove geosfere, nego što su to učinili već postojeći oblici živih bića. Pa, uostalom, zar između različitih epoha u istoriji Zemlje nisu bile i razlike, često veoma velike, između njihovih živih svetova?

Drugim rečima, spoljašnji uslovi sredine (na Zemlji) pružali su mogućnosti za stvaranje organskih vrsta različitih tipova, odnosno i čitavog živog sveta drukčijeg od onog koji je nastao i razvijao se od Početka pa sve do Danas. Ili, možda to nije bilo moguće, jer je živi svet bio apsolutno determinisan i preadaptiran? Ipak, moram reći da se to ne slaže sa mojim shvatanjem istorije života, jer je, pažljivo oko to može primetiti, relativna sloboda kombinatorike i apsolutne kreacije, neophodna da bi se u Kosmosu ostvarilo Ono što mi uvek ne možemo do kraja sagledati i razumeti. Onaj krajnji cilj kome teži sveukupna priroda.

Zašto je „pobedio” baš ovaj tip organskog sveta koji danas imamo i koji smo imali kroz dugu geološku prošlost, teško je odgovoriti. Mi obično kažemo da je živi svet na bazi ugljenika bio najperspektivniji i najuspešniji zbog izuzetne polivalentnosti samog ugljenika. Svakako da se u tome nalazi značajan deo istine. Ali, da li je to sve? U svakom slučaju ovaj naš živi svet, kome i mi pripadamo, samo je, možda, jedan od mogućih svetova, realizovanja samo nekih od ideja Prirode kao vrhunskog stvaraoca, dok su ostale bačene „ad acta”, „do daljnje”, – ostavljene u rezervi (a one su možda zapretene u genotipu nekih vrsta biljaka i životinja – svakako i kod čoveka, te ostavljene za neka „bolja vremena”, kada priroda oseti potrebu za promenama, za prebacivanjem razvoja na neki drugi evolucijski kolosek, jer joj monotonija pretila paralizom).

Sva ova pitanja, dodirnutu u ovom poglavlju, složena su, velika i suštinska; zato zahtevaju mnogo produbljeniju analizu i raspravu, te ovde ne mogu biti u dovoljnoj meri diskutovana; to će biti učinjeno na drugom mestu (vidi: M.M. Janković: Stvaralačke ideje života i njegova teleološka priroda – svrshodnost i svrsiusmerenost kao suština i smisao života. – Manuskript, 1990, Beograd).

SPECIJALISTI I UNIVERZALISTI. GENETIČKA ŠIFRA (DNK). EKOLOŠKA VALENCA I NORMA REAKCIJE.

Prema nekim mišljenjima izuzetna raznovrsnost živoga sveta naše planete jedna je od najznačajnijih karakteristika života. I zaista, krećući se u bilo kom geografskom pravcu u kome se neki od ekoloških gradijenata menjaju više ili manje pravilno (ekvator—polovi, nizije – planinski vrhovi), ali i od mesta do mesta, jasno zapažamo neverovatan broj različitih vrsta, pre svega u veličini i obliku; ali, te su razlike vrlo duboke, one zahtevaju

ne samo specifičan spoljašnji oblik već i unutrašnju strukturu, od organa i tkiva sve do ćelija i subćelijskih oblika. S tim u vezi bitno je istaći da su sve te različite veličine, svi ti različiti oblici i sve te različite strukture, osnova i preduslov za različite funkcije, odnosno, tačnije rečeno, za specifične funkcije jedinki različitih vrsta u, često, veoma specifičnim uslovima određenih tipova spoljašnjih sredina.

Drugim rečima, ta izuzetna raznovrsnost živoga sveta vidljivi je izraz veoma specifičnih ekoloških rešenja vrsta na život i funkcionisanje u vrlo specifičnim uslovima pojedinih staništa i ekoloških niša. Najveći broj organskih vrsta su savršeni specijalisti za izvanredni „specijalni rad” u veoma specifičnim staništima i veoma specifičnim ekološkim nišama. Drukčije kazano, one savršeno rade sasvim ograničen broj specifičnih poslova (poznati Darvinov primer sa funkcionalno i morfološki različitim kljunovima kod različitih vrsta ptica; primer životinja koje se hrane samo jednom vrstom hrane; primer vrsta biljaka koje mogu živeti samo na jednoj vrsti staništa — npr. samo na serpentinskoj podlozi, i uslovima velike vlažnosti i jako oslabljene svetlosti, itd.).

Daleko je manji broj vrsta koje su u pogledu svoga života sa veoma širokim mogućnostima: životinje koje jedu svaku vrstu hrane, biljke koje trpe i veliku hladnoću i visoku temperaturu, itd.

U prvom primeru može se, dakle, govoriti o vrstama ekološkim specijalistima, u drugom o vrstama ekološkim univerzalistima. To su, ustvari, stenovalentne i eurivalentne vrste. Na prvi pogled moglo bi se pomisliti da je reč o endemitima i kosmopolitima (geopolitima), ali to ne bi bilo tačno. Naime, i među endemitima (vrstaša u svome rasprostranjenju ograničenim samo na jednu više ili manje usku teritoriju) ima eurivalentnih vrsta: na primer, ako je ta „uska” teritorija geološki raznovrsna, onda se na njoj mogu naći mnogobrojne vrste koje su ekološki univerzalisti, jer podjednako dobro uspevaju i na krečnjaku i na serpentinu i na silikatu. Na drugoj strani, i među kosmopolitima može biti vrsta stenovalentnih, jer su krajnje vezani za sasvim ograničene ekološke uslove: na primer, virus gripa je ekološki krajnji stenovalent (kao specifični parazit žive ćelije, sa sasvim ograničenim temperaturnim mogućnostima), ali u geografskom pogledu je izrazit kosmopolit jer mu je i domaćin — *Homo sapiens*, takođe neograničeni geografski kosmopolit. Iz ovoga proističe i zaključak da treba razlikovati geografski kosmopolitizam od ekološkog kosmopolitizma, odnosno ekološki kosmopolitizam od ekološkog endemizma. Jer, u ovom poslednjem slučaju eurivalentnost omogućuje ekološki kosmopolitizam, a stenovalentnost može usloviti endemičnost samo na onim staništima u svetu malo rasprostranjenim, pa ni populacije određene vrste ne mogu biti šire rasprostranjene. U svakom slučaju, važno je shvatiti da se ni kod mnogih kosmopolita ne radi o širokoj ekološkoj valenci (tj. o funkcionalno—ekološkoj univerzalnosti), već samo o geografskom kosmopolitizmu koji je uslovljen specifičnim prilikama. O parazitizmu smo već govorili. Kada je reč o vodenim i korovskim biljkama, radi se o vodi kao sredini koja ujednačuje ekološke uslove na velikim prostorima, i o čoveku kao snažnom faktoru rasprostranjenja korovskih vrsta na sva ona mesta na kojima je i čovek, a to je čitav naš Globus. Još jedna primedba na račun pojma „kosmopolitizam” i „kosmopolitiske vrste”. Naime, i kod onih vrsta, pre svega biljnih, koje su veoma široko rasprostranjene, na ogromnim prostorima, zapaža se vrlo izražen proces specijacije u vidu razdvajanja na ekološke i geografske rase (podvrste), koje u svojoj evoluciji teže ka određenoj specijalizaciji za „rad” u specifičnim uslovima na pojedinim područjima i mestima svoga velikog ili čak i ogromnog areala. Dakle, sve veća specijalizacija vrsta i podvrsta na specifične uslove staništa i ekoloških niša veoma je izrazit proces, koji se, po mome mišljenju, sve više pojačava i ubrzava. Otuda, mislim, kao rezultat ovoga procesa je

tako ogroman broj različitih vrsta, veoma specifičnih u morfološkom i fiziološkom, odnosno u sveobuhvatnom ekološkom pogledu. Dakle, sve veća ekološka specijalizacija, a sve manja ekološka univerzalizacija.

(Trebalo napomenuti, uzgred, da je ovde proces specijalizacije, stenovalentnosti i eurivalentnosti vrsta, prikazan dosta usko, s obzirom da se uvek radi o velikom broju ekoloških faktora i njihovom kompleksnom delovanju, te da se specijalizacija i eurivalentizacija odnosi na čitav taj kompleks, a ne samo na jedan ekološki faktor, kako je to ovde prikazano).

PLASTIČNI PROMET, AUTOSINTEZA.

Na jednom mestu ovoga teksta rečeno je da živa bića nemaju nikakve veze sa spoljašnjom sredinom, pre svega onim njenim neživim delom (fizičkim i hemijskim). Ovakvom drastičnom i paradoksalnom definicijom, na izgled neekološkom, želelo se upravo da istakne sasvim specifična, neponovljiva priroda života. Naime, živa bića zavisna su od spoljašnje fizičke i hemijske sredine, bez nje ne mogu, ali u spoljašnjoj sredini **autosinteza** putem **plastičnog prometa** stvaraju oblike, strukture i funkcije koje su bitno drukčije od svega onoga što se dešava i što postoji u sopstvenoj fizičkoj i hemijskoj sredini.

Jer autosinteza označuje proces stvaranja živih bića „iznutra”, od materijalnih i energetskih elemenata spoljašnje sredine, prema planu i programu zapisanom u strukturi superorganele DNK. Plastični promet označuje stvaranje u kome se od jednog materijala stvara nešto sasvim drugo, od elemenata nežive prirode život, pojava sasvim specifična (u tome smislu živa bića nemaju nikakve veze sa elementima nežive prirode). Evo slikovitog primera: vajar uzima odgovarajuću glinu kao početni materijal, a zatim od njega pravi različite skulpture (akt, portret, torzo, ranjenika, seljanku, radnika, Vuka Karadžića, Njegoša, suznja, konja, ovcu, kozu, itd., ili neke apstraktne forme). Zaista, kakve veze ima početna glina sa svim ovim vajarskim delima? Isključivo kao gradivni materijal. Posle odlivanja glinene skulpture u bronzu, ili neki drugi materijal, vajar glinu „mesi” u neki amorfan oblik (kao rezervu), i od nje, zatim, ponovo stvara neke skulpture, sasvim drukčije od onih prethodnih. Tako radi i priroda: u procesu kruženja materije ona neprestano stvara sve nove i nove oblike živih bića, razara ih potom do kraja da bi sada od istog ishodnog materijala stvarala još novije i još drukčije organizme. Stvaralačka autosinteza, putem plastičnog prometa, počiva na ostvarivanju plana programa zapisanih u strukturi nasledne osnove, kako je već rečeno, i koji su varijante određenih ideja koje se stvaraju u središtima duhovnosti Kosmosa, odnosno u kosmičkim regionalnim centrima kao što je, na primer, i naša Zemlja. (ideja o plastičnom prometu zadržala se, kada je reč o svetu umetnosti, u izrazu „otvara se izložba sitne plastike, vajara Tog i Tog”, ustvari skulpture visoke približno 20 cm).

Još nekoliko reči na ovu izuzetno značajnu ekološku, genetičku i filozofsku biološku temu.

Naime, rasteње, što znači uvećavanje mase i razmera tela, pri kome se osnovne crte građe ne remete, nesumnjivo je osobina svih živih bića. Međutim, i rasteње nije isključivo osobina živih bića, pošto rastu i kristali, koji pripadaju neživoj prirodi. Ipak, rasteње živih bića je **suštinski drukčije** od, recimo, narastanja kristala ili rasteња stalaktita i stalagmita u pećinama. Živa bića tokom rasteња uzimaju iz spoljašnje sredine njima potrebne materije i u svome telu ih **potpuno prerađuju** stvarajući od njih sasvim druge,

svoje specifične materije i strukture (npr. svoje specifične belančevine); živo biće je; dakle, sposobno za **autosintezu** (samosintezu, samostvaranje), da svoje specifično telo, specifično struktuirano, stvara samo od spoljašnjih, tuđih i drukčijih materija. Pri tome, organizam ne samo da raste, već se i **razvija**, od jednostavnih začetaka pa sve do odraslog stanja, menjajući se pri tome često u velikoj meri, ali uvek u saglasnosti sa osobinama svoje vrste i stvaralačkog plana koji ona poseduje kao svoju autonomnu sopstvenost. Tako, na primer, bremenita žena i bremenita mačka jedu približno istu hranu, ali će žena doneti na svet svoje dete — bebu, a mačka mačiće. I pored gotovo iste hrane, kobila će se oždrebiti rađajući ždrebe, a krava će se oteliti rađajući tele. U tom smislu je život autonoman, bez **suštinske veze** sa spoljašnjom sredinom. I beba, i mače, i ždrebe i tele, posle rađanja će i dalje rasti i razvijati se, ali na sasvim različit način, sebi svojstven, i pored slične hrane koju koriste i sličnih ostalih uslova spoljašnje sredine. Ovakvo rastenje i razviće živih bića imaju usmeren karakter (svrsiusmeren i svrsishodan), što je u vezi sa naslednom osnovom čiji se specifičan plan građe nepogrešivo ostvaruje kroz ontogenezu, različitim mehanizmima upravljanja, na takav način da su deca uvek slična svojim roditeljima, noseći obavezno odlike svoje vrste. Ovakva vrsta rasteća i razvića, ovakva biološka struktura i ovakve organske materije, **ne postoje** u neživoj prirodi.

Kao zaključak možemo reći da su problemi plana građe i razvića živih bića, sadržani u genetičkoj šifri, relativna autonomnost organizama u odnosu na neživu prirodu, svakako među najznačajnijim biološkim problemima kojima treba da se zajednički bave genetika, ontogeneza i ekologija, da bi suština života bila najzad rešena. Najveći neprijatelj rešavanju tog zadatka jesu redukcionizam (svođenje života na biohemiju i molekularnu biologiju), kao i raskidanje veze između genetike i fenetike.

ZAKLJUČCI

U ovoj studiji definisana je ekologija kao nauka koja proučava rešenja koja živa bića pronalaze u vezi sa problemima koje im zadaje spoljašnja sredina, radi opstanka i preživljavanja. Ta rešenja su autonomna i predstavljaju svrsishodno i svrsiusmereno razvijanje primarnih ideja stvaralačke žive prirode, i u svome inicijalnom stupnju su preadaptacijskog karaktera. U njihovom razvijanju spoljašnja sredina igra samo ulogu sita, a nikako kalupa. Samo živo biće je autonomni sistem koji nema nikakve suštinske veze sa spoljašnjom sredinom (u jednom relativnom smislu), jer kroz autosintezu procesom plastičnog prometa ostvaruje i nasleđuje osnovnu ideju (npr. osnovni tip telesne građe, koja je od strane spoljašnje sredine samo propuštena („sito”), ali ne i iskalupljena („kalup”). Živo biće subsumira i podređuje svojim specifičnim potrebama i ciljevima sve fizičke i hemijske zakone nežive prirode, asimiluje i preobraća sve materijalne i energetske pretpostavke te nežive prirode, stvarajući sobom žive sisteme čija su struktuiranost, funkcionalnost i materijalnost sasvim specifični („životni”), i ne nalaze se nigde u prirode van živih organizama. Redukcionizam i nastojanje da se organizmi svedu na biohemijske (fizičke, hemijske) zakone najveća su prepreka istinitom i produbljenom shvatanju o prirodi života. U tom pogledu krajnje je štetno, a takođe i neistinito, tretirati organski sistem DNK kao molekul, jer je ta struktura izrazito organelarnog karaktera, te predstavlja, u suštini, jednu „nadorganelu” („superorganelu”), organizam u malome sa zapisanom „šifrom” za sve strukture i sve funkcije koje će imati potonji realizovani čitav organizam u svojoj fenotipskoj konačnosti (ali i više od toga, jer genotip ovoga fenotipa

sadrži i šifre za mnoga druga svojstva, strukturna i funkcionalna, u jednom pokolenju neispoljena i koja će se ispoljiti u nekom drugom pokolenju, u drukčijim uslovima spoljašnje sredine).

U vezi sa rešavanjem ekoloških problema koje organskim vrstama postavlja spoljašnja sredina, možemo razlikovati četiri slučaja:

1. Za jedan isti ekološki problem različite vrste nalaze raznovrsna ekološka rešenja.
2. Za jedan isti ekološki problem različite vrste nalaze ista ekološka rešenja
3. Za različite ekološke probleme različite vrste nalaze ista ekološka rešenja
4. Za različite ekološke probleme različite vrste nalaze različita ekološka rešenja.

LITERATURA

- Ayala F. J., Kiger A. J. Jr. (1984): Modern Genetics. – B. Cummings Publ., London.
- Balandin R. K. (1979): Vremja, Zemlja, Mozg. – „Visšaja škola”, Monsk.
- Begon M., Harper J. L. (1989): Ecology (Individuals, populations and Communities). – Blackwell, Oxford.
- Bernal, J. D. (1967): The origin of life. – Weid. a. Niccl., London.
- Bertalanffy L. (1960): Problems of Life. – Harp. a. Brot., New York.
- Biologija, enc. leksikom (1973): ed. M.M. Janković. – Nov. izd. ustanova „Interpress”, Beograd.
- Bold H. S. (1960): The Plant Kingdom. – Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs.
- Cain A. J. (1960): Animal Species and Their Evolution. – Harper and Brothers, New York.
- Camp P. S., Arms K. (1984): Exploring Biology. – Saunders C.P., New York.
- Clarce G. L. (1959): Elements of Ecology. – Wiley, New York.
- Commoner B. (1971): The Closing Circle. – New York.
- Danserau P. (1957): Biogeography an ecological perspective. – Roland Pr., New York.
- Darvin Č. (1948): Postanak vrsta. – „Prosveta”, Beograd.
- Daubenmire R. F. (1959): Plants and environment. – J.W.a.S., New York.
- Dodson E. O. (1960): Evolution: Process of Evolution. – New Amer. Libr., Ne York.
- Dubinjin N. P. (1976): Obščaja genjetika. – „Nauka”. Moskva.
- Duddington C. L. (1969): Evolution in plant design. – Faber, London.
- Duvigneaud P., Tanghe M. (1976): Ecosystemes et biosphere. – Bruxelles.
- Engels F. (1951): Dijalektika prirode. – „Kultura”, Beograd.
- Fjodorov V. D., Giljmanov V. D. (1980): Ekologija. – Mosk. Un., Moskva.
- Giljeva E. A. (1990): Hromosomnaja izmenčivost i evolucija. – „Nauka”, Moskva.
- Georgijevskij A. B. (1989): Evolucija adaptacij. – „Nauka”, Lenjingrad.
- Goldsmid D., Ouent T. (1983): Poiski žiznji vo vseljennoj. – Mir, Moskva.
- Grant V. (1977): Organismic evolution. – Freeman, San Francisco.
- Gandler Ph.ed. (1970): Biology and the future of Man. – Oxford Un. Press, New York.
- Hanson E. D. (1961): Animal Diversity. – Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs.
- Harrison G. A., Weiner J. S., Tanner J. M., Barnicot N. A., Reynolds V. (1977): Human biology. – Univers. Press, Oxford.
- Humbolt A. V. (1926): Ansichten der Natur.
- Jablokov A. V. (1988): Fenetika (evolucija, populacija, priznak). – „Nauka”, Moskva.
- Janković M. M. (1956): Polimorfizam listova cera (*Quercus cerris*) na Fruškoj Gori i njegov ekološki i taksonomski značaj. – Zborn. radova Matice srpske, Odelj. prirodnih nauka, 11, Novi Sad.
- Janković M. M. (1958): Ekologija, rasprostranjenje, sistematika i istorija roda *Trapa* L. u Jugoslaviji. – Pos. izd. Srp. biološkog br. 2, Beograd.
- Janković M. M. (1971): Fitoekologija (sa osnovama fitocenologije i pregledom tipova vegetacije na Zemlji). – Naučna knjiga, Beograd.
- Janković M. M. (1977): Ekologija. – Zavod za izd. udžb., Beograd.
- Janković M. M. (1978): Karakteristike i tendencije savremenih procesa specijacije viših biljaka na primeru vrsta *Glechoma hederacea* i *G. hirsuta*. – Biosistematika, Vol. 4, No. 2, Beograd.
- Janković M. M. (1988): Savremena ekologija – stanje, problemi i perspektive (strategija daljeg razvoja ekologije i zaštita čoveka i njegove sredine). – Glasnik Instituta za botaniku i botaničke bašte Tom XII, 1977 (1988), Beograd.

- Janković M. M. (1989): Genetička ekologija. – Manuskript, Beograd.
- Janković M. M. (1989): Biolozi koji „mrze“ fenotip – ko su i zašto su takvi? (studija na psihopatološkoj osnovi). – Manuskript, Beograd.
- Janković M. M. (1990): Fitogeografija. – Naučna knjiga, Beograd.
- Janković M. M. (1990): Studija o raznovrsnosti spoljašnje sredine i specijskim fenotipovima kao i o alternativnim DNK (alternativnim genima i genskim kompleksima). – Manuskript, Beograd.
- Janković M. M. (1990): O suštini pojma „spoljašnja sredina“ u savremenoj ekologiji. – Manuskript, Beograd.
- Janković M. M. (1990): Priroda, život i čovek. – Manuskript, Beograd.
- Janković M. M. (1990): Darvinizam u savremenoj nauci. – Manuskript, Beograd.
- Janković M. M. (1990): Razizam sa gledišta ekologije. – Manuskript, Beograd.
- Janković M. M. (1990): Čovek i njegova sredina. – Manuskript, Beograd.
- Janković M. M. (1990): Globalna ekologija i globalno čovečanstvo. Manuskript, Beograd.
- Janković M. M. (1990): Ekologija čoveka. – Manuskript, Beograd.
- Janković M. M. (1990): Biosfera i čovek. – Manuskript, Beograd.
- Janković M. M. (1991): Stvaralačka ideja života i njegova teleološka priroda – svrshodnost i svrsusmerenost kao suština i smisao života. – Manuskript, Beograd.
- Janković M. M., Stevanović B. (1991): Opšta i fiziološka ekologija biljaka. – Manuskript, Beograd.
- Karlin S., Nevo E. (1976): Population genetics and ecology. – Akad. Press, New York.
- Kaškarov D. N. (1944): Osnovi ekologiji životnih. – Učpedgiz, Lenjingrad.
- Kendeigh S. Ch. (1974): Ecology (with special reference to animals and Man). – Prentice-Hall, New Jersey.
- Komarov V. L. (1944): Učenjije o vide u rastejnij. – A. n. SSSR, Moskva.
- Levin B. (1983): Genes. – J. Wiley, New York.
- Li Ch. (1976): First course in population genetics. – Boxwod, California
- Mayer E. (1970): Populations, species and evolution.
- McElroy W. D., Glass B. (1956): The Chemical Basis of Heredity. – J. Hopkins Univ. Pr., Baltimore.
- Molecules to Man. – Amer. Inst., of biol. sc. – Houghton Mifflin. Comp., Boston.
- Moore H. (1958): Marine Ecology. – J. Wiley, London.
- Naumov N. P. (1955): Ekologija životnih. – „Sovjetskaja nauka“, Moskva.
- Newell R. S. (1976): Adaptation to environment. – Butterworths, London.
- Odum E. P. (1971): Fundamentals of ecology. – Saunders, Philadelphia.
- Odum E. P. (1983): Basic ecology. – Saunders, New York.
- Oparin A. I. (1924): Proishozdenije žiznji. – Moskva.
- Oparin A. I. (1861): Life: its nature, origin and development. – Ol. a. Boyd, Edinburg.
- Organizacija i evolucija živogo (1972): Zbornik. – „Nauka“, Lenjingrad.
- Pianka E. R. (1978): Evolutionary ecology. – Harper, New York.
- Radunskaja I. (1987): Predčuvstvija i sveršenija. III. Jedinstvo. – Det. lit., Moskva.
- Raunkiaer F. (1934): The life forms of plants and statistical plant geography. – Clarendon press, Oxford.
- Russell B. (1970): Mudrost Zapada. – Mladost, Zagreb; Vuk Karadžić, Beograd.
- Roginskij Ja., Ja., Ljevin M. G. (1978): Antropologija. – „Visšaja škola“, Moskva.
- Rubajlova N. G. (1981): Formirovanjije i razvitije teoriji jestestvennogo otbora. – „Nauka“, Moskva.
- Schrodinger E. (1945): What is life? – Cambridge Un. Pr., Cambridge.
- Seržantov V. F. (1972): Vvedenijije v metodologiju sovremennoj biologiji. – „Nauka“, Lenjingrad.
- Sljusarov A. A., Žukova S. V. (1987): Biologija. – „Višča škola“, Kijev.
- Solbrig O. T., Solbrig D. J. (1979): Introduction to population biology and evolution. – Addison-Wesley P. Comp., London.
- Stanković S. (1954): Okvir života. – Kolarčev nar. univ., Beograd.
- Stebbins L. G. (1951): Variation and Evolution in Plants, Columbia univ., New York.
- Sukačov V. N., Dilis N. V. (1964): Osnovi ljesnoj biogeocenologiji. – „Nauka“, Moskva.
- Šmaljgauzen I. I. (1946): Faktori evoluciji. – Akad. n. SSSR, Moskva.
- Šmaljgauzen I. I. (1951): Problemi darvinizma. – Zagreb.
- Šmaljgauzen I. I. (1983): Sovremennija probljemi evoljucionnoj teoriji. Puti i zakonomernosti

- evoljucionnog processa. – „Nauka”, Moskva.
- Š v o b T. (1973): Život, čovjek i društvo. – „Rad. Čirpanov”, Novi Sad.
- T a n s l e y A. G. (1946): Introduction to Plant Ecology. – London.
- The Biosphere (1970): Scientific american, v. 223, No. 3.
- V a j t h e d A. N. (1989): Pojam prirode. – Samostalni izd. projekat, Beograd.
- V a l j t e r G., A l j e h i n V. (1936): Osnovi botaničke geografije. – Gos. izd. biol. i med. lj., Moskva.
- V o r n o v A. G. (1973): Geobotanika. – „Višaja škola”, Moskva.
- V e r n a d s k i V. I. (1960): Biosfera. – Kultura, Beograd.
- W a d d i n g t o n N. C. (1962): The Nature of Life. – Aath. Press, New York.
- W a g n e r R. H. (1971): Environment and Man. – Norton Comp., New York.
- W a g n e r R. P., M i t c h e l l H. K. (1964): Genetics and Metabolism. – J. Wiley a. Sons, Inc., New York.
- W a l l a c e B. a. S r b A. M. (1961): Adaptation. – Prentice Hall, Inc., Englewood Clifs.
- W a l t e r H. (1951): Grudlagen der Pflanzenverbreitung. 1. Teil: Standortslehre. – E. Ulmer, Stuttgart.
- W i n c h e s t e r A. M. (1973): Modern biological principles. – V. Nostrand Comp., Princeton (prevod na srpskohrvatski „Suvremena biološka načela”, 1973., Zagreb).
- W o o d b u r y A. M. (1954): Principles of general ecology. – Blkiston Comp., New York.
- Y o u n g J. Z. (1971): An introduction to the study of Man. – Clarendon, Oxford.

S u m m a r y

MILORAD M. JANKOVIĆ

PROBLEMS ECOLOGY

*Institute of Botany and Botanical Garden,
Faculty of Science, Beograd*

This study defines ecology as the science dealing with the solutions that the living creatures find to the problems arising in their environment, in order to improve their living conditions and increase the chances they have to survive. These solutions are individual and illuminate the intentional development of a creative living nature. Initially, those solutions are of a preadapational character. In their development, the environment plays the part of a boulder, and by no means that of a rigid frame. The living creature itself is an idiosyncratic system having no connection whatsoever with the environment, because through the process of autotynthesis it realises and inherits the basic concept (e.g. the basic type of plastic metabolism), which is nothing but initiated by the environment (boulder) and not pre-determined (frame). A living creature subjects all the physical and chemical laws of the organic nature to its specific needs and aims, it assimilates and converts all the material premises of the organic nature, creating living systems whose complexity, functionality and factualness are quite specific, „living”, and cannot be found anywhere in nature outside living organisms. Reductionism and other attempts to boil the living organisms down to biochemical (physical, chemical) laws are the greatest obstacle in the path to the true and profound idea of the nature and life. It is therefore very disadvantageous, and apart from that incorrect as well, to treat DNA as a molecule, bearing in mind that it is a structure of an extremely organellary character, so that it, in its true essence, represents a superorganelle, a tiny organism in itself, with a code imprinted for all the structures and functions that the realised organism in its final phenotype form will have.

As concerns solving ecological problems the living creatures face in their environment, we can distinguish four cases:

- 1) Different species find different solutions to one and same ecological problem
- 2) Different species find the same ecological solution to one and same ecological problem
- 3) Different species find the same ecological solution to the different ecological problems
- 4) Different species find different ecological solutions to different ecological problems