

FITOCENOZA I EKOSISTEM

With Summary in English

VOJSLAV MIŠIĆ

(Institut za biološka istraživanja, Beograd)

Primljeno 13. 3. 1969.

»... današnji fitocenolozi potpuno su svjesni toga, da svojom problematikom i svojim dosadašnjim pionirskim radom nijesu obuhvatili potpune biocenoze. No, smatrajući biljne zajednice osnovnom i primarnom komponentom biocenoza, oni su potpuno uvjereni, da baš kao fitocenolozi stvaraju jedino pravu osnovu buduće biocenologije.« (Horvatić, 1941)

Problem mesta i uloge fitocenoze u ekosistemu, kao i problem stepena i širine korišćenja rezultata fitocenoloških istraživanja u ostalim biocenološkim disciplinama (zoocenologiji, mikrobiocenologiji), kao i u kompleksnim biocenotičkim istraživanjima, veoma interesuje ekologe u celom svetu. Izvanredan napredak koji je postignut za nekoliko decenija u fitocenologiji, kao i potreba za što čvršćim povezivanjem ekologa raznih specijalnosti u kompleksnim istraživanjima ekosistema, postavlja ovaj problem u red prioriternih problema biocenologije. Danas je on kod nas posebno aktuelan, s obzirom da počinju planska i sistematska višegodišnja biocenotička istraživanja karakterističnih životnih zajednica i staništa u Jugoslaviji, kojima će biti obuhvaćeno više od stotinu ekologa različitih specijalnosti, uključenih u ekipni rad na jedinstvenom, povezanom i koordiniranom kompleksnom istraživanju ekosistema.

Najviši stupanj integracije žive i nežive prirode i najviša ekološka stvarnost na Zemlji jeste nesumnjivo ekosistem (Tansley). Suvremena definicija ekosistema karakteriše ga »cikličnim procesima materijalnih i energetskih razmena, u kojima podjednako učestvuju živo naselje i njegovo stanište; u njemu materija kruži od neorganskog do organskog i obratno, prolazeći kroz različite stupnjeve hemijske složenosti. Ekosistem predstavlja istorijski nastalu integraciju žive i nežive prirode,

koja se razvija iz njihovih uzajamnih odnosa i u kojoj se realizuje stvarno jedinstvo žive i nežive prirode» (Stanković 1966). U svojoj definiciji biogeocenoze (= ekosistema), Sukačev i Dilis između ostalog kažu:

»Biogeocenoza je celokupnost sličnih prirodnih pojava (atmosfera, geološke podloge, vegetacije, životinjskog sveta i mikroorganizama, zemljišta i hidroloških uslova) na određenom delu Zemljine površine, a odlikuje se specifičnošću uzajamnih odnosa svih ovih komponenti od kojih je sastavljena i određenim tipom međusobne razmene materije i energije...«.

Iako u definiciji ne ističu posebno ulogu pojedinih komponenti, ovi autori, u svome najnovijem delu, fitocenozu daju pun značaj kao primarne komponente biocenoze, a time i biogeocenoze. Međutim, sve komponente biosfere (Vernandski) i pojedinih ekosistema (biogeocenoza): fitocenoza, zoocenoza, mikrobiocenoza i biotop, povezane su međusobno odnosima uslovljenosti i zavisnosti u jedinstvenom procesu kruženja materije i energije, koji omogućava opstanak i stalno obnavljanje ekosistema, kao jedinstvene nedeljive celine, a time i svake njegove komponente. Iz tog razloga su prave i potpune (jedine) ekološke stvarnosti na Zemlji: biosfera u celini i pojedine biogeocenoze (ekosistemi), a ne fitosfera, fitocenoze i sl. Određivanje mesta i uloge jedne od komponenti ekosistema, međutim, ne znači potcenjivanje ostalih komponenti i svesno filozofsko i praktično (istraživačko) razjedinjavanje ekosistema, već samo metodski opravdanu i potrebnu analizu značaja pojedinih komponenti za ostale komponente i za ekosistem kao celinu, što nesumnjivo može pomoći ne samo u specijalističkim istraživanjima (fitocenološkim, zoocenološkim, mikrobiocenološkim i dr.), već i u kompleksnim istraživanjima ekosistema. To isto važi i za pojedina istraživanja, kao što su, na primer, fitocenološka, koja su dala vrlo krupne rezultate, koji mogu samo pomoći u opštoj analizi ekosistema i istovremeno u istraživanjima i razumevanju pojedinih njegovih komponenti.

Fitocenolozi danas smatraju da se svi rezultati njihovih istraživanja fitocenoza i staništa mogu smatrati istovremeno i prilogom poznavanju konkretnih biocenoza i biotopa. Fitocenolozi dalje smatraju da fitocenoze predstavljaju osnove biocenoze i ekosistema, kako u morfološkom (strukturnom), tako i u materijalno-energetskom smislu, i da fitocenološka istraživanja mogu zato predstavljati osnovu svim ostalim biocenološkim istraživanjima i kompleksnim istraživanjima ekosistema, kao i osnovu za klasifikaciju životnih zajednica i staništa (biogeocenoza).

Zoocenolozi i mikrobiocenolozi, mada priznaju posebnu ulogu i značaj fitocenoze kao komponente ekosistema, predstavljaju kao jedan od najvažnijih zadataka biocenologije: istraživanje primarnog i sekundarnog organskog produktiviteta, prometa materije i energije u ekosistemima i funkcionalnih veza biljaka, životinja i mikroorganizama.

Podvlačeći neke specifične funkcije biljnog sveta u ekosistemima i mogućnosti koje imaju fitocenolozi u istraživanjima ove značajne komponente ekosistema, namera nam je da pomognemo u sagledavanju značaja ovog specifičnog mesta fitocenoze u ekosistemu za biocenologiju i pojedine njene discipline.

Biljne vrste kao članovi biocenoze imaju pretežno autotrofnu ishranu, oni su osnovni transformatori Sunčeve energije i jedini proizvođači primarne organske materije, dok svi ostali članovi biocenoze dobijaju energiju preko zelenih biljaka, izgrađujući sekundarno svoju organsku materiju.

Izgradnja i nakupljanje fitomase osnovni je preduslov za izgradnju ne samo fitocenoze, već i biocenoze u celini. Fitomasa, kao deo biomase, po obimu, težini, stabilnosti, trajnosti i koncentrisanosti, prelazi znatno ostalu produkovanu masu od strane životinja. Biljne vrste vraćaju znatnu količinu materije u spoljašnju sredinu, tako da, uz pomoć mikroorganizama i drugih razlagača organske materije, procesom mineralizacije, dobijaju ponovno mineralne soli, a stim i mogućnost izgradnje nove količine organske materije, čime se obezbeđuje samoreprodukcija fitocenoze i biocenoze kao celine.

Biljke su fiksirane za tlo i adaptirane na određene uslove staništa, zbog čega predstavljaju odlične indikatore ekotopa i biotopa pojedinih mikro- i nanostaništa, što može znatno pomoći u istraživanjima biotopa i njegovih delova, kao i u analizi zoo- i mikrobiocenoza.

Fitocenoza kao organizovani istorijski nastao skup biljnih vrsta (nerazdvojno i neprekidno povezan sa životinjskim svetom, mikroorganizmima i biotopom) ima relativno određenu i stabilnu strukturu, fiziognomiju i brojne odnose vrsta, njihovih cenotičkih kompleksa i čitavih sinuzija, što omogućava stabilnost i određenost biocenoze i biotopa kao celine.

Određene biljne vrste predstavljaju u većini slučajeva osnovne graditelje biocenoze i njihova uloga se ne ogleda samo u izgradnji osnovne mase organske materije u ekosistemima, već i u formiranju određene strukture i fizionomije biocenoze i formiranju određenog biotopa.

Fitomasa u jednoj šumskoj zajednici raspoređena je nejednako u prostoru (u vertikalnom i horizontalnom pravcu) i vremenu (u toku sezona u jednoj godini i u toku više godina), što utiče na formiranje i raspored životinjskog sveta i mikroorganizama, ali i na izgradnju i promenljivost određenog biotopa. »Raspored fitomase u spratovima je osnova za vertikalnu diferencijaciju i svih drugih komponenti biogeocenoze, određujući osnovne crte opšte stratifikacije biogeocenoze i biosfere« (Sukačev i Dilis 1964). Ovo međutim, ne treba shvatiti kao potpuno podudaranje fitocenoloških i zoo- i mikrocenoloških spratova u zajednicama, a još manje da su spratovi fitocenoze najfinija podela u vertikalnom smislu. Spratovi fitocenoze, međutim, predstavljaju osnovnu podelu ne samo fitocenoze, već i biocenoze i ekosistema, zbog čega oni predstavljaju biogeocenotičke sinuzije (Sukačev). Spratovi se, međutim, mogu diferencirati dalje na finije slojeve na bazi životinjskog sveta i mikroorganizama: zoceno-horizonti, mikrobioceno-horizonti ili opšti, biogeoceno-horizonti (po Sukačevu 1964). Specifični ekološki uslovi u pojedinim spratovima ili biogeoceno-horizontima biogeocenoze diferenciraju istovremeno i biotop na strukturne delove u vertikalnom smislu. Razlike u živom svetu i u ekološkim uslovima pojedinih spratova (sinuzija) i biogeocenotičkih horizonata uslovljavaju i razlike u karakteru i intenzitetu energetskih procesa u svakom od delova biogeocenoze. Fitomasa je nejednako raspoređena i u horizontalnom pravcu u fitocenzama (sinuzije i mikrocenotički kompleksi), što dovodi (zajedno sa delovanjem razlika u ekotopu) do razlika u horizontalnom rasporedu ostale biomase i do horizontalne strukturne diferencijacije biocenoze i biotopa u celini, tako da dobijemo različite biogeocenokomplekse u svakoj biogeocenozi (= »Biogeocenotičke parcele« Sukačeva), koji se razlikuju ne samo po sastavu, brojnim odnosima vrsta, biomasi, već i po ekološkim uslovima mikrosredine i karakteru i intenzitetu materijalno-energetskih procesa u njima.

Sezonske promene biljnog pokrivača (sastava u celini, sinuzija, mikrocenotičkih kompleksa, životnih oblika), koje čine vremensku strukturu fitocenozе, utiču na promenljivost zoo- i mikrobiocenoza i njihov prostorni i vremenski raspored, ma da ove komponente biocenoze i njihovi članovi (organske vrste) imaju svoje specifične cikluse razvića. Promene u fitocenozi u toku sezona utiču i na promenljivost biotopa, što se odražava na ekosistem kao celinu.

Fitocenozе su promenljive ne samo u toku godine, već i u toku više godina, koje se klimatski razlikuju, mada te promene mogu nastati i usled ontocenogenetskih promena i u rezultatu borbe za opstanak i prirodnog odabiranja. Ove promene fitocenozе utiču na životinjski svet, mikroorganizme i sam biotop.

Sukcesija biljnih zajednica, koja se javlja kao rezultat određenih egzogenih i endogenih uticaja, utiče u toj meri na zoo- i mikrobiocenoze, da se i ove, u najvećem broju slučajeva, paralelno menjaju, te na taj način sukcesiju biljnih zajednica prati i sukcesija biocenoze kao celine.

Početna diferencija organskih vrsta (početni mikroevolucionni procesi) vrši se u okviru određenih biogeocenoza, odnosno konkretnih lokalnih cenopolulacija. Ova diferencijacija je u znatnoj meri uslovljena diferencijacijom biogeocenoza na veće i manje strukturne delove, na koje se prilagođavaju pojedine individue i grupe individua (biotipovi) u procesu prvobitne selekcije, formirajući ekoelemente i različite forme unutar lokalne populacije, koje, kasnije, izdvajanjem i zauzimanjem novih staništa, u procesu dalje selekcije i menjanja, izgrađuju ekotipove. Poznavanje mikrostrukture biocenoze i biotopa (uz pomoć poznavanja mikrostrukture fitocenozе) omogućava analizu i bolje razumevanje ovih prvih mikroevolucionnih procesa u okviru organskih vrsta. Diferencijacija organskih vrsta na ekotipove i razne fenoforme i ekološke forme uopšte, uslovljena je načešće diferencijacijom uslova abiotičke sredine (staništa) i biogeocenoza kao celina. Fitocenolozi mogu vrlo mnogo da pomognu svojim poznavanjem konkretnih staništa i fitocenoza (sastojina) u analizi ekološke diferencijacije organskih vrsta.

U pogledu stepena podudaranja granica fito- i zoocenoza ili mikrobiocenoza i mogućnosti izdvajanja jedinstvenih biogenocentičkih jedinica — tipova, postoje različita mišljenja. Mnogi fitocenolozi smatraju da fitocenoza, odnosno biljna asocijacija, treba u svakom slučaju da pretstavlja osnovu za izdvajanje i klasifikaciju biogeocenoza. Međutim, očigledno da ni izdvojene biljne asocijacije nisu jednake po stepenu ekološke i cenotičke određenosti i izdvojenosti od ostalih biljnih asocijacija. Pored toga, zoolozi najčešće podvlače činjenicu da čak i kod široko rasprostranjenih i ekološko-cenotički dobro izdvojenih biljnih asocijacija, mnoge životinjske vrste i čitave zoocenoze ne moraju biti vezane za jednu biljnu asocijaciju, ali i da često jedna biljna asocijacija sadrži dve i više zoocenoza ili se ove mešaju međusobno. Međutim, pojavljivanje različitih vrsta i grupa vrsta životinja ili preplitanje čitavih zoocenoza u jednoj biljnoj asocijaciji, još uvek ne znači da biljna asocijacija ne može predstavljati osnovu za izdvajanje i klasifikaciju biocenoza u celini. I biljne vrste prelaze iz zajednice u zajednicu i često se prepliću i mešaju čitavi delovi biljnih zajednica, ali botaničari razlikuju tipično izražene delove asocijacija, mešavine i prelaze; pored toga, botaničari razlikuju vrste i čitave grupe vrsta po stepenu konstantnosti, kojim se javljaju u pojedinim asocijacijama, kao i po brojnosti, pokrovnosti, disperziji i vi-

talnosti svake vrste ili grupe vrsta u pojedinim asocijacijama. U ovom pogledu je vrlo malo urađeno za životinjske vrste i mikroorganizme, što dolazi usled specifičnosti objekata i vrlo složene metodike njihovog istraživanja. Međutim, možda nije dovoljno korišćeno vrlo veliko iskustvo botaničara (u fitocenološkim istraživanjima) u zoo- i mikrobiocenotičkim istraživanjima, a još manje u kompleksnim istraživanjima ekosistema kao celine? To isto važi i za problem klasifikacije ekosistema, gde su fitocenolozi otišli daleko napred ispred zoologa, što sve ukazuje na potrebu što većeg korišćenja dostignuća i konkretnih rezultata fitocenoloških istraživanja od strane zoocenologa i mikrobiocenologa i što čvršće povezivanje ekologa svih specijalnosti u zajedničkim kompleksnim biogeocenotičkim istraživanjima.

Literatura — References

- Horvatić, S.*, 1941: Biosociologija ili biocenologija? Alma mater Croatica IV, 7, Zagreb.
- Stanković, S.*, 1962: Ekologija životinja. Beograd.
- Stanković, S.*, 1966: Organizacija i poredak u živim sistemima. Dijalektika 1. Beograd.
- Stanković, S.*, 1967: Metodološke osnove ekologije. Dijalektika 4. Beograd.
- Sukačev, V. N. i Dilis, N. V.*, 1964: Osnovi lesnoj biogeocenologii. Izd. Nauka. Moskva.
- Smalhauszen, I. I.*, 1961: Integracija bioloških sistem i ih samoregulacija. Bjul. MOIP, 66, Moskva.
- Vernadski, V. J.*, 1945: The biosphere and the noosphere. Amer. sci., 33.

SUMMARY

PHYTOCENOSIS AND ECOSYSTEM

by

Vojislav Mišić

(Institute for Biological Research, Belgrade)

In this report the author's attention is focused on the role and position of the phytocenosis in the ecosystem and the importance of phytocenological investigations for the ecological, zoocenological and microbiocenological researches, and for the complex (teamwork) research of the ecosystem.

The vegetable kingdom, as the only transformator of solar energy and the only of organic matter on the earth, constitutes a primarily, basic component not only of the biosphere, but also of every concrete biogeocenosis (ecosystem) on the earth. All the components of biosphere and particular ecosystems are, however, linked together with interrelations of conditionality and constant dependence (phyto-, zoo- and microbiocenosis and the biotope) in the unique process of matter and energy

circulation. Thanks to this circulation, the survival and permanent regeneration of the ecosystem as a unique whole and of each of its components are made possible. Therefore, the true and complete ecological reality on the earth are only the biosphere and biogeocenosis (ecosystem), and not the phytosphere, phytocenosis and other components. When the position and role of one of the ecosystem components is separately determined, this does not mean that other components are underrated or that this is done by a conscious philosophical or practical (research) dismemberment of the ecosystem, but that this is a methodically justified and necessary analysis of the significance of each of individual components for other components and the ecosystem as a whole. This may undoubtedly be useful not only in specialized (phytocenological, zoocenological, microbiocenological) investigations, but also in complex investigations of the ecosystem.

In addition to its basic and primary role in the metabolism of the ecosystem, the phytocenosis also represents a structurally most organized, most complex, most stable and most durable component of the ecosystem. As such, it constitutes its basis not only as regards the metabolism and structure but also the dynamics and succession. The vertical and horizontal differentiation of the ecosystem is to a large measure determined by the differentiation of the phytomass and the whole structure of the phytocenosis. Thus, for instance, the phytocenosis strata constitute the basis of biogeocenotic synusiae (S u k a c h e v), that is, the basic structural parts of the ecosystem. But these may be further differentiated into biogeocenotic horizons on the basis of animal and microbic species, groups and communities (B j a l o v i ć). The time (seasonal and many-year) structure of phytocenosis and their historical successive development represent the basis for the dynamic and succession of zoo- and microbiocenoses and biotope, despite the phytocenosis dependence on other ecosystem components which obey their own laws of development and variability. As indicators of general climate, microclimate, phytoclimate and soil climate, and of other conditions of the biotope, the plant species, their cenotic groups (synusiae, micro- and macrocenotic complexes) and whole phytocenoses, may help analyze and differentiate the biocenosis and biotope.

The boundaries of phyto-, zoo- and microbiocenoses often do not coincide, because the animal species and microorganisms and their communities are more variable and dynamic and with different manners of life and different reaction norms than the plant species and communities. In spite of this, a phytocenosis, (association) may serve as a basis for singling out, analyzing and classifying biogeocenoses, and provided that a teamwork system is employed in biocenotical investigations of concrete biogeocenoses, each particular case by itself may be solved, and in this way unique biogeocenotic types may gradually be formed.

Investigations made so far by the local and foreign researchers are characterized, on the one hand, by a very limited utilization of the results of phytocenological investigations, and on the other, by an insufficient collaboration of ecologists of different specialities in the complex study of ecosystem. And this is the task of the contemporary biocenology.