

## I. V. MITSURINI IDEEDE RAKENDAMISEST ÖKOLOOGILISE ZOOGEOGRAAFIA KUSIMUSTES \*

H. HABERMAN,

Eesti NSV Teaduste Akadeemia akadeemik

### I

I. V. Mitsurini õpetuse poolt antud orgaanilise maailma põhiküsimuse — evolutsiooni ja selle tõukejõudude õige dialektilis-materialistlik mõistmine ja hulk Mitsurini poolt avastatud üldisi bioloogilisi seaduspärasusi muudavad tema õpetuse peale agronoomia ka kõigi teiste bioloogiliste distsipliinide üldaluse lahutamatuks koostisosaks. Seepärast kõnelemegi nii mitšuurinlikust perioodist bioloogia ajaloos, kui ka loovast nõukogude darvinismist, eitime mistahes üksikdistsipliini monopolistlikku õigust sellele õpetusele.

I. V. Mitsurini õpetuse tuumaks on eluslooduse arenguseaduste marksislik mõistmine ja nende teadlik kasutamine inimese poolt oma huvides.

Selle õpetuse efektiivseks kontrolliks ühiskondlikus praktikas on I. V. Mitsurini poolt loodud üle 300 uue kultuurtaimesordi ja rakendamise viljakus paljude bioloogia üldküsimuste lahendamisel.

I. V. Mitsurini õpetus kasvas ja kujunes nõukogude ühiskonnas, nõukogude kultuuri orgaanilise koostisosana. Nõukogude ühiskonnas on ka teadusliku mõtlemise vallas, nagu teistelgi aladel, rutiin, akademism, epi-goonsus ja pime, kuitahes kõrgete vanade eeskujude järgimine kaugelt ohtlikum ja vaenulikum kultuurilisele kasvule, kui mistahes julge otsing. I. V. Mitsurini õpetus on säärase julge otsingu hiilgavaks näiteks.

Leiame iga teaduse, eeskätt aga täppisteaduste ajaloos, millede hulka kuulub ka bioloogia, rea kummutamatuid põhitõdesid, mille kogumit me õieti nimetamegi teaduse pidevuseks ajaloolises perspektiivis läbi ühiskondlike formatsioonide rea. Teaduste uued saavutused annavad ka neile põhitõdedele uue hinnangu ja täpsema paiga, ehitavad nendest uue ja senisest võimsama süsteemi. Säärase ümberehitamise osaliseks on I. V. Mitsurini õpetus teinud ka bioloogia teadusliku pärandi.

Keskseima peatükiga sellest pärandist — õpetusega vormikujundamisest, olid tegelnud kõik silmapaistvamad bioloogid ka enne I. V. Mitsurinit. Kuid nende poolt antud lahendused olid puudulikud nii teoorias kui ka praktikas. I. V. Mitsurin tõestas nii eksperimentaalselt kui ka teoreetiliselt, et see kõige elusa suurim mõistatus on täiesti lahendatav. Tema

\* Ettekanne Eesti NSV Teaduste Akadeemia Bioloogia-, Põllumajandus- ja Meditsiiniteaduste Osakonna teaduslikul sessioonil 29. novembril 1955, pühendatud I. V. Mitsurini 100-ndale sünni-aastapäevale.



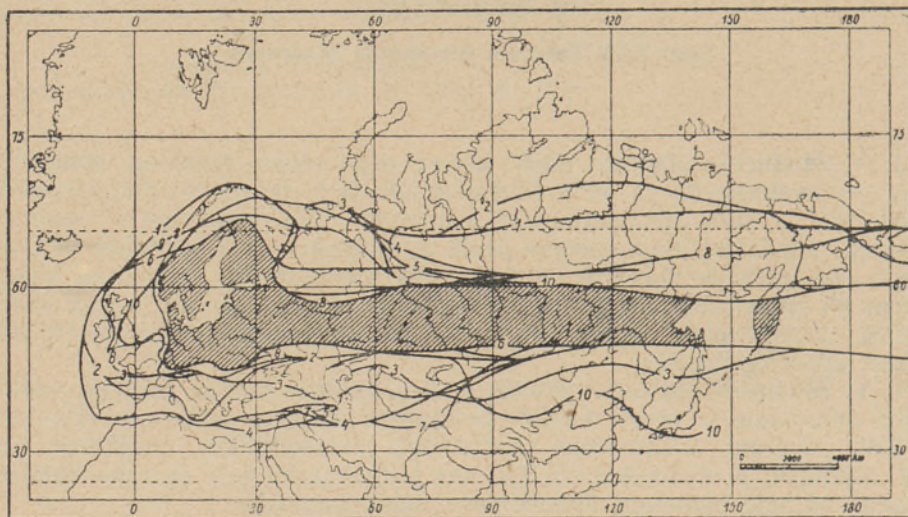
poolt läbi töötatud süsteem vormikujundamise protsessi tegelikuks juhtimiseks taime juures näitas uues valguses kõigi seni bioloogiateaduses avastatud põhitõikade olemust ja süvendas nende mõistmist.

«Nüüd on kätte jõudnud aeg, kus inimene võib teha mitte ainult iga-suguste masinate surnud mehhanisme, vaid luua ka uute taimeliikide elu-said organisme, tulevikus aga saavutab ta tõenäoliselt ka uute, tema elule kasulikkude loomaliikide loomise». Nõnda väitis I. V. Mitšurin (1934, lk. 154).

## II

Tuginedes eeltoodule püüamegi iseloomustada I. V. Mitšurini õpetuse nende põhiküsimuste üldbioloogilist tähtsust, mis suunavad ökoloogilise zoogeograafi tööd.

Zoogeograafia, uurides loomade levikut maakeral, kasutab leviku üldiste seaduspärasuste tuletamiseks eeskätt loomaliikide areaalide kindlakstege-



Joon. 1. Borealse levikutüübi areaalide näiteid (A11 — boreaalne, holarktiline, arktodünaamiline levik): 1 — *Clivina fossor* L.; 2 — *Loricera pilicornis* F.; 3 — *Elaphrus riparius* L.; 4 — *Bembidion lampros* Hbst.; 5 — *B. quadrimaculatum* L.; 6 — *B. litorale* Oliv.; 7 — *Amara apricaria* Payk.; 8 — *A. brunnea* Gyll.; 9 — *Harpalus aeneus* F.; 10 — *Hydroporus striola* Gyll.

mise ja nende võrdlemise meetodit. Zoogeograafia kujunes teaduseks ajalooliselt eelkõige evolutsiooniõpetuse abiteadusena. Tema põhiülesandeks oli oma materjaliga tõestada orgaanilise maailma arengu pidevust ja seletada evolutsiooni konkreetset käiku, lähtudes liikide muutuvusest ajas ja ruumis. Järelikult lähtuvad ka zoogeograafia kui teaduse juured liikide muutuvuse põhiküsimusest.

Alates XIX sajandist on see bioloogia põhiküsimus olnud analüüsimise objektiks mitmesuguste materjalide läbitöötamise kaudu. Bioloogid on otsinud kaugelt üle sajandi põhjusi, mis kutsuvad esile taime- ja loomavormide muutumise ehk neid tegureid, mis on kujundanud elusa looduse selliseks, nagu me teda tunneme. Teiste sõnadega — on otsinud jõude, mis ajendavad elusa looduse arenemist, on otsinud selle arenemisseadusi. Üksikasjalisemalt oli selleks tarvis vastata järgmistele küsimustele.

1. Missugused jõud looduses muudavad organismide seniste kogemuste järgi vägagi konservatiivset pärilikkust. Meenutagem sellekohase näitena



kas või juba vana-aegkonna meredest kuni kaasajani põhiliselt muutmatuna elavat käsijalgset *Lingula*'t või tuhandeaastaseid mammutipuid.

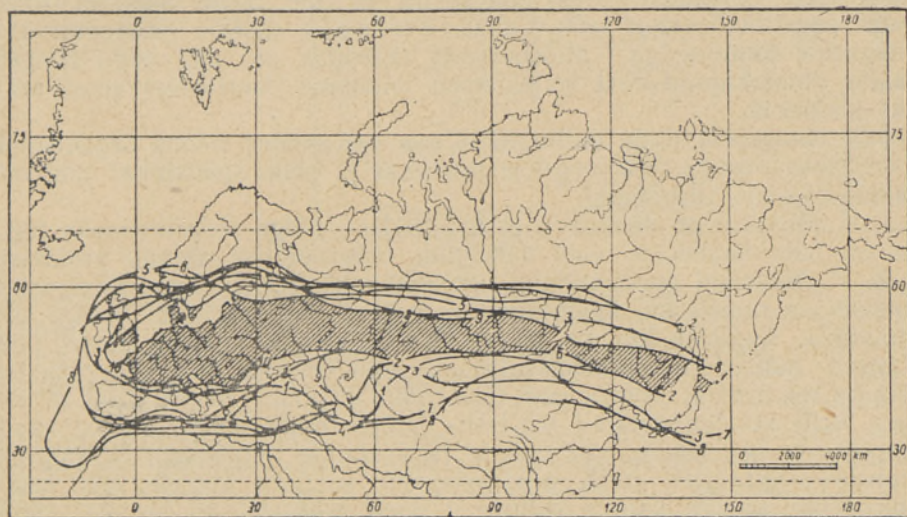
2. Missugused jõud kujundavad ja loovad uut pärilikkust uutel organismidel. Uute liikide lakkamatust tekkimisest kõneleb meile nii paleontoloogia järjest kasvav materjal, kui ka kaasaegsete organismide tohutu liigirikkus.

3. Kas organismide poolt individuaalse elu vältel omandatavad uued tunnused ja omadused on pärilikkuse teel järglastele edasi antavad.

4. Mis on õieti see kõigele elusale ühine põhiomadus, mida me nimetame pärilikkuseks.

Nendele küsimustele vastuse otsimine, leidmine ning andmine ongi autori arvates I. V. Mišurini elutöö ja õpetuse sisu.

«Elus loodus on meile suletud raamat, ja selleks, et tundma õppida ühtegi lehekülge sellest raamatust, on vaja sajandeid ning paljude inimeste



Joon. 2. A12 (holarktiline tetodünaamiline): 1 — *Agonum obscurum* Hbst.; 2 — *Dyschirius aeneus* Dej.; 3 — *Microlestes minutulus* Gze.; 4 — *Badister peltatus* Panz.; 5 — *B. bipustulatus* F.; 6 — *Trogophloeus gracilis* Mannh.; 7 — *Philonthus agilis* Grav.; 8 — *Aleochara bipustulata* L.; 9 — *Gnathoncus rotundatus* Kug.; 10 — *Onthophagus nuchicornis* L.

tööd. Kuid inimene on võimeline vallutama elusa looduse raamatust lehekülge lehekülje järel».

Selles lauses väljendubki I. V. Mišurini kui bioloogi tõekspidamine ja ajend, mille nimel ta töötas kogu eluaja.

Alates 1900. aastast, ajal kui töötas I. V. Mišurin, hakkas bioloogia-teaduses levima mendelism. 1909. aastal täiendati seda morganismiga. Ülalootletud nelja põhiküsimuse vastamiseks taotles tolleaegses kodanlikus bioloogiateaduses endale monopoolset õigust nimelt mendelism-morganism. Säärase teoreetilise suunitluse pealetükkivas olukorras viimistleski I. V. Mišurin oma õpetuse, mille teoreetilised alused on risti vastupidised mendelismi-morganismi omadele. Lakkamatus võitluses materialistliku ja idealistliku suuna vahel bioloogias kogu XX sajandi esimese poole vältel õpime I. V. Mišurinit tundma energilise võitlejana, kes oma õpetusele eluõiguse välja võitles sõjas paljude ühiskondlikult kanoniseeritud ja kanoniseeritavate väärtuste kandjate vastu.



I. V. Mitšurin andis otsustava panuse materialismi kasuks materialismi ja idealismi vahelise võitluse vaekausile nii bioloogias, kui ka filosoofias.

Milles seisnes selle panuse spetsiifiline uus sisu?

Orgaaniliste vormide suunatud muutmise teooria ja metoodika väljatöötamises.

I. V. Mitšurin näitas, et organismide muutlikkuse põhjust ei tule otsida mitte organismist enesest, veel vähem selle sugurakust või raku tuuma-aparaadi mõnest osast, vaid organismi kui terviku lakkamatust suhtumisest oma spetsiifika kaudu keskkonnaga. Keskkonna muutused ei kutsu organismides esile mitte ainult nii- või teistsuguseid muutusi, nagu see oli teada juba näiteks Darwini ja tema eellastegi töödest, vaid määravad ära ka organismide muutuste kvaliteedi ja suunitluse.

See väide on aga põhiliselt suunavaks ökoloogilistele-zoogeograafilistele uurimustele, mille ülesandeks on välja selgitada regionaalselt erinevate keskkondade loomapopulatsioonide kujunemise ja dünaamika seaduspärasused. See tähendab, et peatähelepanu ei tule mitte suunata organismi spetsiifikale, vaid selle kujunemisele suhtes muutuvate miljöötegurite kompleksiga. Metoodiliselt tähendab see aga kogu zoogeograafia ümberkujundamist kirjeldavast teadusest kausaalset seost uurivaks teaduseks.

Selle kausaalse seose uurimisel ei saa aga mööda minna organismide muutlikkuse arengu füsioloogilise protsessi ja selle spetsiifikat juhtivate seaduspärasuste küsimusest.

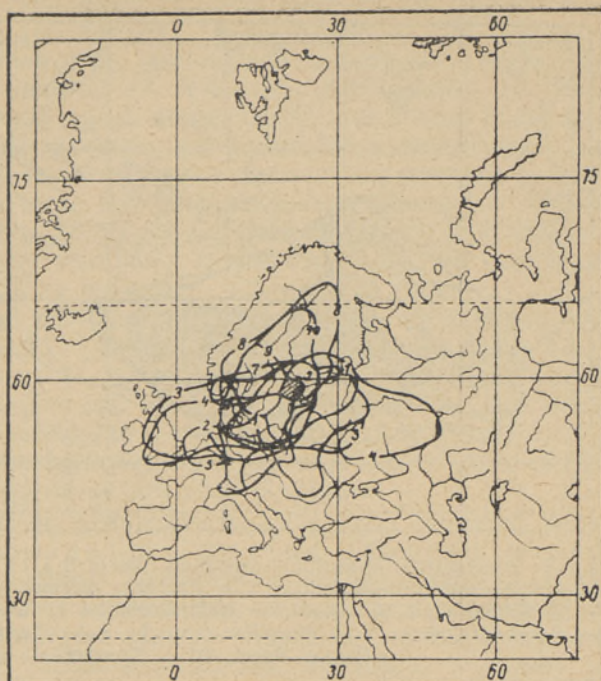
I. V. Mitšurin on näidanud, et muutlikkuse kõige efektiivsemaks teguriks on hübridisatsioon. Just hübriidide füsioloogilise arengu protsessid on I. V. Mitšurini poolt leidnud põhjalikku käsitlust. Tema meetoditest tähtsaim on nimelt nn. kaugristamise meetod. Teostatuna nii kauge süstemaatilise suguluse kui ka geograafilise eraldatuse alusel ühes järgneva hübriidide suundkasvatusega konkreetsetes miljöötingimustes, juhib ka see meetod biogeograafi tähelepanu küsimuse teoreetilisele olemusele. Eriti nõndanimetatud liigitekke kollete määramisel, faunistlikkude komplekside kujunemise põhitegurite ja areaalide dünaamika ökoloogilise olemuse selgitamisel tuleb peatähelepanu suunata aladele, kus nende geoloogilise arengu käigus kujunesid uued eeldused nii seniste liikide hübriidiseerumiseks, kui ka nende uute hübriidide järgnevaks suundkasvatamiseks looduse stihhia toimet. Säärasteks aladeks on näiteks kvartaaris jäästumisalade siirded, kus sulavete võimas töö, eriline kliimarežiim, sisevete ja sisemerete taseme ning soolsuse kõikumine, samuti olulised muutused orograafilistes suhtes alates tertsaari lõpust, löid uue kiirelt muutuva miljöökompleksi, mille osa uute liikide ja rasside kujundamisel I. V. Mitšurini õpetuse valgusel omab erilise tähtsuse.

Säärase korduvalt ümberhitatud ja dislotseeritud fauna kujunemise-seaduspärasuste mõistmisel, nagu seda on Palearktise jäästusaegu läbinud fauna, omavad mitšuurinlikud lähtekohad suunavat osa. Nad juhivad meie tähelepanu nimelt neile põhiteguritele miljöö ajaloos, mis neil murranguperioodidel omavad juhtivat tähtsust organismide senise päriliku aluse kõgutamisel.

Suhteliselt stabiilsema miljöörežiimiga perioodidel juhib I. V. Mitšurini õpetus meid tähelepanu pöörama sellele tegurite kompleksile, mis looduliku suundkasvatamisega kujundab uut pärilikkust senisest tasakaalust välja viidud organismidel, kujundades sellega ka uue faunistliku kompleksi ökoloogilise näo. Tohiks olla endastmõistetav, et nende ökoloogiliste kohanemisülesannete hulk, mida organismidel tuleb lahendada selleks, et jääda elama ja edasi areneda uues, ümberkorraldunud miljöös — on tunduvalt väiksem, kui nende lahenduste võimaluste hulk olemasolevate liikide spetsiifika kaudu. Siit tulenebki põhiülesanne ökoloogilisele zoogeograafiale,



Joon. 3. A V 2 (Euroopa, euboreaalne); 1 — *Carabus violaceus* ss. *Wolffi* Dej.; 2 — *Dyschirius Neresheimeri* Wagn.; 3 — *D. impunctipennis* Daws.; 4 — *Bembidion Andreae* ss. *polonicum* Müll.; 5 — *Haliphus varius* Nic.; 6 — *Bidessus hamulatus* Gyll.; 7 — *Stenus kongsborgensis* Mnst.; 8 — *St. Gerhardtii* Bck.; 9 — *Oxyopoda advena* Mäkl.; 10 — *Anthicus axillaris* Schm.



lahendada faunistlike komplekside ja nendele tüüpiliste eluvormide valiku küsimusi, lähtudes liikide ja miljöövaheliste tüüpiliste suhete kompleksidest, mitte ainult või eeskätt üksiku liigi autökoloogiast, nagu seda propageerivad paljud autorid (Nikolski 1947, 1951, 1955; Lindroth 1945 jt.).

I. V. Mitšurini poolt teadusesse toodud uus peatükk — organismide vormikujundamise protsessi juhtimine, on oma olemuselt ühtlasi kogu selle looduse stiihilise praktika üldistamine, mida rakendades on aastamiljonite vältel vormunud olnud ja olev liigirikkus elusas looduses. Ühe etapina selles protsessis vajab esiletõstmist I. V. Mitšurini astmelise aklimatisatsioonimeetodi teoreetiline olemus.

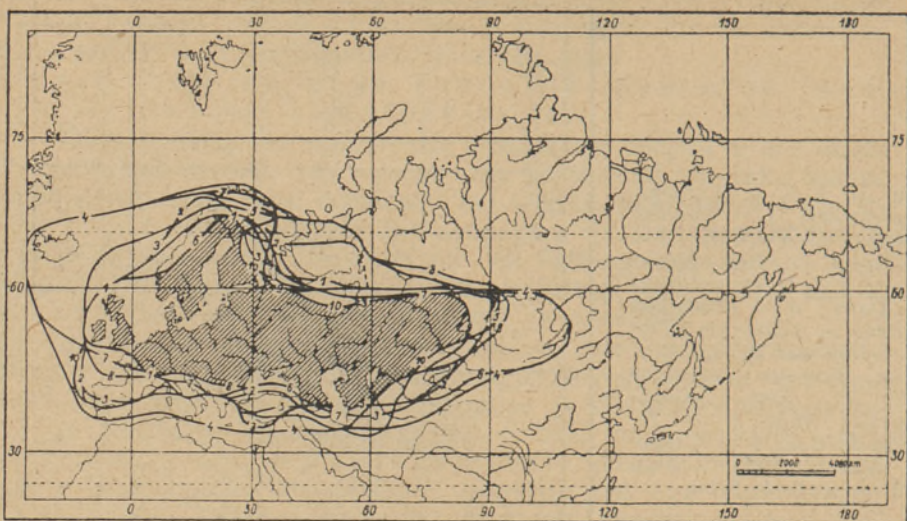
Liikide areaalide laienemise ja uute alade vallutamise ajaloolise käigu uurimisel on kahtlemata võimalik ja vajalik välja selgitada neid astmeid, mille kaudu iga liik on saavutanud oma praeguse areaali, jällegi seoses miljöo põhietaloonidele kohanemisega. See süvendab eelkõige areaalide dünaamilist käsitlust, juhtides ühtlasi tähelepanu nende dünaamika põhisuundadele ja järelikult ka liikide massi põhikohanemiste tüüpidele.

Säärane käsitus on eeskätt mõeldav uuel ainesel, millega ta annab sügavuse ka tolle valiku mõistmiseks, mis looduses lakkamatult toimub mistahes biogeograafilise valdkonna üksikute biotoopide elanikkonna kujundamisel, järelikult veidi laiemas üldistuses ka mistahes liigi areaali sise- ja välise loimetise uurimisel, lähtudes mitte ainult liigist endast, vaid tema suhetest kogu faunistliku kompleksiga nende põhiolemuses ja ajaloos.

Inimese praktikas nimetab I. V. Mitšurin «aarete otsimiseks» (кладоискательство) seda valikuprotsessi, mis on suunatud püstitatud ülesandele enam vastavamate isendite edasikasvatamiseks sadade tuhandete isendite hulgast. Säärane «aarete otsimine» on aga looduses, kelle ajaressursid stiihilises evolutsiooniprotsessis on piiramatud, üheks põhiliseks ja juhtivamaks seaduspärasuseks.

Inimese huvides on bioloogiateaduse üheks põlevamaks ülesandeks teede leidmine evolutsiooniprotsessi kiirendamiseks. Nimelt selleks on tee





Joon. 4. Parateetilise levikutüübi areaalide näiteid B I 1 b (Euraasia-Siberi, boreodünaamiline, Vahemere-Fennoskandia): 1 — *Elaphrus uliginosus* F.; 2 — *Amara aulica* Panz.; 3 — *A. bifrons* Gyll.; 4 — *Calathus melanocephalus* L.; 5 — *C. erratus* Sahlb.; 6 — *Agonum sexpunctatum* L.; 7 — *Harpalus latus* L.; 8 — *Pterostichus diligens* Strm.; 9 — *Pt. strenuus* Panz.; 10 — *Xantholinus tricolor* F.

rajanud I. V. Mitšurin oma õpetusega vormikujundamise protsesside olemuse mõistmiseks ja nende juhtimiseks inimese teadliku tegevusega. Kui võrd suur on vajadus selleks ja kui võrd palju on inimene oma puudulikkude teadmiste tõttu sel alal segi ajanud, kinnitavad üldtuntud näited kitsedest Helena saarel, küülikutest, kaktustest ja argentiina sipelgast Austraalias, koduvarblasest ja männivaablasest Põhja-Ameerikas jne. Kaasajal laekub päevast päeva hoiatavaid signaale selle kohta, kuidas putukamürkide massilise tarvitamisega juba võrdlemisi lühikeses ajalõikes saavutatakse risti vastupidine efekt taotletule. Kõik see kinnitab veelkord, et on ülim aeg bioloogiliste ulatuslikumate ürituste läbiviimisel aluseks võtta kompleksne suhete analüüs, mitte aga piirduda ühe või väheste omadustega uuritava liigi ökoloogiast. On endastmõistetav, et seejuures organismi seoseid miljöoga tuleb käsitleda kogu ulatuses, nii elusa kui ka eluta keskkonnaga.

Kogusummas oleks I. V. Mitšurini õpetusest igale bioloogile põhiliseks juhendiks — et inimene ise võib ja peab muutma meid ümbritsevat loomaja taimeriiki oma huvides. Seda saab ta teha ainult looduse arengu objektivsete seaduste alusel. Nende seaduste väljatoomine looduse raamatu lehekülgedelt, mida dešifreerib iga loodusteadlane, ja nende oskuslik rakendamine ühiskondlikus praktikas ja kultuurilises ülesehitustöös ongi sotsialismimaa loodusteaduse ülesehitamise lakkamatult kestva töö olemus.

### III

Selle teoreetilise arutelu illustreerimiseks peatugem nüüd paari näitega Nõukogude Eesti territooriumil teostataval tegelikul uurimistööl. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogia ja Botaanika Instituut, kes seda tööd meie vabariigis koordineerib ja juhib, on, lähtudes eeltoodud seisukohtadest, tööde aluseks võtnud nii taime- kui ka loomariigi uurimise meie alal esinevate põhiliste looduslike komplekside kaupa. See printsiip on läbi viidud nii ala taimkatte kaardistamise tulemuste kokkuvõtmisel, kui ka üksikute monograafiliste uurimuste teostamisel. Mainigem neist kronoloogilises



järekkorras: kokkuvõtteid rannikumardikaliste faunast (H. Haberman), Eesti linnustiku geneesist (E. Kumari), kahjurnärilistest (K. Paaver), rabade entomofaunast (V. Maavara), jahiloomade faunast (H. Ling), sihk-tiivalistest (Z. Albreht), puukidest (A. Vilbaste), torikseentest (E. Parmasto) jt. Igaüks neist töödest annab peale otseste spetsiifiliste küsimuste lahendamise oma eriülesande raamides uut ulatuslikku materjali meie ala fauna või flora kujunemise seaduspärasuste senisest sügavamaks ja avaramaks mõistmiseks, paneb aluse instituudi teadusliku töö taseme tõstmiseks konkreetse erialase materjali põhjal sügavamate bioloogiliste üldküsimuste lahendamisega, millele asjalikuks lähenemiseks seni on puudunud küllaldane läbitöötatud faktiline materjal.

On loomulik, et vabariigi territooriumi piiratud ulatus ei võimalda ega luba piirduda ainult siit hangitud andmetega vähegi ulatuslikumates küsimustes, näiteks kas või fauna ja flora geneesi omas. Järelikult asetab säärase küsimuste lahendamine iga uurija paratamatuse ette oma tööde baasi laiendamiseks ja ulatuslikumate võrdlusmaterjalide kasutamiseks, mis on üheks oluliseks eelduseks teaduslikus kasvus. Näitena ühest säärasest küsimusest vaatleme järgnevas araalide probleemi.

Areaalide uurimisel (mis on spetsiaalne zoogeograafia ülesanne) süveneb kaasajal ikka enam ajalooline meetod. Tähelepanu suundub eeskätt zoogeograafiliste küsimuste seostamisele territooriumide ja akvatooriumide ajalooa. Eelduseks on siin tõik, et kaasaegne loomade geograafilise leviku pilt on kahekordse ajaloo — loomariigi enda ja maakera koore ajaloo tulemus nende lakkamatus suhetes, ehk teisiti, organismi ja keskkonna ühtsuses. Paratamatu järeldusena sellest kerkib esile vajadus, üha enam süvendada organismide ökoloogia tundmist ka zoogeograafiliste probleemide lahendamisel. Sellega tegeleb ökoloogilise zoogeograafia koolkond (Severtsov, Semjonov, Tjan-Sanski, Berg, Martonov, Stegman, Nikolski jt. Nõukogude Liidus; Hesse, Dahl, Reining, Holdhaus, Allee, Parker, Lindroth jt. välismaal). Kuna aga liikide ökoloogia küsimused on põhjalikumalt tuntud just selgroogsete loomade ja kõrgemate taimede osas, tuleneb sellest asjaolust silmatorkav ühekülgsus zoogeograafiliste alajao-tuste ja ökoloogiliste maastikukomplekside ühtsuse otsimisel. Üldistuste tegemisel orienteerutakse eeskätt kõige nooremate looma- ja taimerühmade (imetajad, õistaimed) leviku andmete järgi ja jälgitakse hoolsasti taime-geograafilisi vöötmeid, otsides valikmeetodiga neile iseloomustavaid loomaliike.

Seepärast jäävad eelistatumateks uurimisaladeks säärase, kus iseloomustavate valikliikide leidmine on kergem, nagu mäestikud, soolakualad jt., nn. äärmised biotoobid ja vähe tähelepanu leiavad ulatuslikud, regionaalselt tüüpilised alad, nagu niidud, sood, metsad jt., kõnelemata kultuurmaastikust. Samuti kaldutakse tegema ulatuslikke järeldusi regionaalselt liiga piiratud materjalist, nagu see sageli on omane vähemalt entomoloogia vallas paljudele Lääne-Euroopa autoritele, kes õige pealiskaudselt tunnevad Nõukogude Liidu faunistlikku kirjandust.

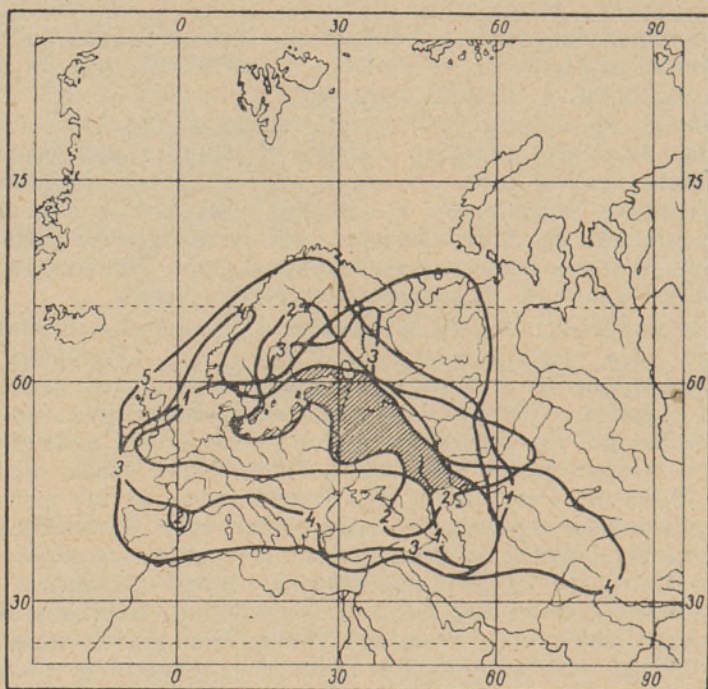
Kokkuvõttes tuleb väita, et maismaa zoogeograafia on suures ulatuses veel teaduste arengu esimeses — nimelt kirjeldavas faasis. Kõige puudulikumana väljendub see senistes fauna- ja areaalitüüpide klassifikatsioonides, mille tüüpilisteks nõrkusteks on ajaloolise käsitluse pealiskaudsus ja tüüpide praktilise käsitluse kohmakus.

Olulisema põhjusena selleks tuleks märkida ühtse teoreetilise aluse ja sageli õige mõtlemissüsteemi puudumist, mille näitena tsiteerime välismaa autoritest Borchert'it (1938, lk. 132): «Keegi ei või kindlasti öelda, kas üks araal kuulub ühe või teise mustri juurde. Ja paraku, kes küll oleks nii julge, et liidaks nii palju üksikisendeid vormi A või B juurde! Neis



asjus on suurim tagasihoidlikkus omal kohal ja meie ei saa kunagi neis asjus jõuda täiesti rahuldava olukorrani».

Säärane filosoofilisest agnostitsismist ja eklektilisest geneetikast tuletatud demobiliseeriv seisukoht iseloomustab küll faktide küllusesse uppunud empiirikut, on aga meile täiesti vastuvõetamatu. Veelgi desorienteerivam on näiteks Lindroth'i (1949, lk. 417) väide: «Mistahes looma- või taime-



Joon. 5. B III 1 b (Tagakaspia-Euroopa, boreodünaamiline, Kaspia-Fennoskandia): 1 — *Dyschirius obscurus* Gyll.; 2 — *Coelambus Marklini* Gyll.; 3 — *Ochthebius marinus* Payk.; 4 — *Bledius tricornis* Hbst.; 5 — *Haltica oleracea* L.

liigi areaal on fiktsioon. Meil pole tegu mitte pinnaga, vaid punktide summaga — individidega —, mis peale selle omavad loomade puhul  $\pm$  väljakujunenud kulgemisvõime. Lisaks ei teostata kunagi selle summa kokkuvõtmist samaaegselt».

Tohiks olla selge, et zoogeograafia oma spetsiifilise ülesande — areaalide uurimise — teostamisel ei saa lähtuda ei fiktsioonist ega eeldusest, et areaalide klassifikatsioon on lahendamatu ülesanne. Ei saa ka meetodiliste raskuste taha peita küsimuse olemust — areaalide kausaalset interpretatsiooni.

Skitseeritud puudused annavad end eriti teravalt tunda entomoloogiliste küsimuste käsitlemisel. Kaasajaks on paremini iseloomustatud äärmised faunistlikud kompleksid, nagu põhjas arktiline, subarktiline ja boreoalpiinne, Kuznetsov (1938), Fridolin (1936), Lindroth (1939, 1945), Holdhaus ja Lindroth (1939), Holdhaus (1939, 1954), Strand (1946). Boreaalse vöötme loomad aga määratakse tavaliselt kuuluvateks atlantilisse, Euroopa- või Euro-Siberi levikutüüpi, olgugi et neil esineb hulk areaale, mis läbivad Palearktise tähtsamad loodusmaastiku tüübid ristsuunaliselt, ega pole katuvad taiga või lehtmetsade vöötmega. Senine liigestus annab uurijale väga



vähe juhendeid areaalide ajaloolise kujunemise ja liikide leviku dünaamika mõistmiseks.

Lähtudes I. V. Mitšurini õpetuse põhiväitest — organismi ja miljöo dialektilisest ühtsusest — avaneb meile printsiipselt uus võimalus ka areaalide süstematiseerimise küsimuse lahendamiseks. Sedastame esmalt, et organismi ja miljöo suhtumise ajalugu on jätnud oma jäljed nii organismi, kui ka selle areaali, mille dešifreerimine ongi zoogeograafia üks ülesanne. Teiseks toonitagem, et miljöo muutused, mis toimuvad määravate elutingimuste kompleksi kindlasuunalise muutumise näol (näiteks siirdel tertsaarist kvaternaari), seavad faunad ehk nendesse kuuluvate liikide populatsioonid rea samatüübiliste kohanemisülesannete ette, mis tuleb õnnestunult lahendada liigi säilumiseks. Nende ülesannete ajaloolisel kompleksel lahendamisel liikide põhimassi poolt määratakse ka antud faunistliku kompleksi ökoloogiline ja zoogeograafiline nägu. Võime järelikult väita, et ka faunatüüpi moodustavate liikide areaalides peavad peegelduma vastavate ülesannete lahendamise põhilised tulemused teatud samatüübiliste areaalide rühmade näol, mille hulk peab olema tunduvalt väiksem kui faunistlikku kompleksi moodustavate liikide arv.

Selles peitubki üks võimalus areaalide loomuliku süsteemi loomiseks, mille puudumise all kannatabki praegu zoogeograafia. Iga regionaalselt piiratud ala, eriti mõne biohoori või biotsünoosi fauna vähegi detailsem zoogeograafiline analüüs nõuab säärase süsteemi olemasolu. Jälgides süsteemi koostamisel ajaloolist meetodit, selgub lisaks eelmisele, et areaalid omavad peale staatilis-kirjeldava sisu ka dünaamilis-kausaalse olemuse, nii uuritava kompleksi ajaloolise zoogeograafilise tagamaa määramisel, kui ka selle liikide reaktsiooninormi iseloomustamisel, suhetes muutuva kliimatiliste tegurite kompleksiga.

Järelikult omab mistahes liigi areaali ökoloogilis-zoogeograafilisel dešifreerimisel juhtiva tähtsuse 1) areaali kuuluvus teatud tüüpi, 2) tüübi ajalooline kujunemine, 3) tüübi sõltuvuse laad põhilisest miljöötegurite kompleksist.

Lisaks neile juhendeile tuleb jälgida areaalide dešifreerimisel rida biogeograafia olulisemaid üldistusi, millest tähtsamad on järgmised.

1. Klimatoloogia, geograafia, mullateaduse ja biogeograafia poolt konstateeritud biosfääri põhiline laiustsonaalne liigestus. Sellest järeldub, et laiustsonaalselt orienteeritud areaalid on tüüpilisemad ja tavaliselt vanemad, võrreldes pikkustsonaalselt orienteeritutega.

2. Zoogeograafia reegel, et geneetiliselt vanemale liigile on tavaliselt omane ka suurem areaal.

3. Areaalide piiridest on püsivamad eksistentsökoloogilised, muutlikumad levikudünaamilised (ajaloolised) piirid.

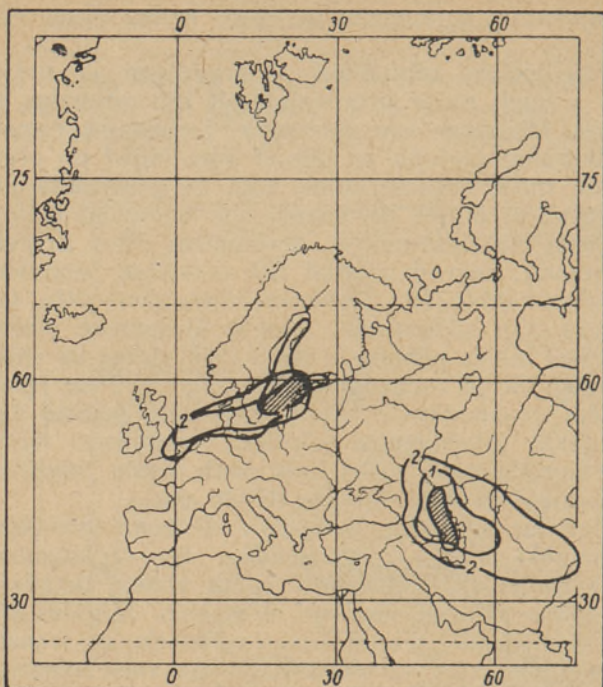
Lähtudes neist kaalutlustest ja Eesti ala maismaafauna zoogeograafilise analüüsi detailiseerimise vajadustest, on autor koostanud boreaalse piirkonna liikide areaalide esialgse süsteemi. Aluseks sellele on olnud ümmarguselt 1500 ranniku ja madalsoo mardikaliigi areaalide analüüs.

Metoodiliselt joonistati selleks välja liikide areaalid Palearktise kaardile ja liigitati nad esmajoones areaalide laiustsonaalse ulatuse ning suuruse järgi. Üksikasjalisemaks analüüsiks kasutati areaalide superpositsiooni meetodit, mille tulemusel kõik areaalid liigestati kolme põhitüüpi. Iga tüübi alajaotuste väljatoomisel lähtuti järgmistest printsiipidest.

1. Areaalide ülestikku asetamisel piiratakse levikukaardil ala, mida nimetame tuumareaaliks. Tuumareaali võib pidada antud rühmale iseloomustavaks nii ajalooliselt kui ka ökoloogiliselt, kuna sellel esinevad kõik vastava rühma liigid.

2. Tuumala telgede suunda tuleb pidada põhiliseks antud tüübi areaa-





Joon. 6. B III 2 c (Tagakaspia-Euroopa, subboreaalne, Kaspia-Balti): 1 — *Lacobioides decorus* Gyll.; 2 — *Bledius hirtellus* Er.; 3 — *Haemonia mutica* F.

lide dünaamika suundadeks, tuletades neist teatud üldistuse tasemel uuritava fauna sissetungiteed.

3. Tuumalade piirile jäävad nn. siirdealad, kus lõikuvad ja kattuvad tüüpi kuuluvate liikide areaalide piirid. Ulatuslikku siirdeala võib pidada levikudünaamiliseks, nooremaks, teravamalt piiritletud siirdeala — eksistentsökoloogiliseks, vanemaks. Juhul kui see tugineb mõnele püsivale ja ulatuslikule looduslikule tõkkele — ka liigi leviku lähtebaasiks.

4. Postglatsiaalsete liigitikke kolletena võib eeldada alasid, mille ökoloogiline režiim kvaternaaris on olnud kõige muutlikum, mistõttu neist pärinevad liigid on olnud tõenäoliselt kõigutatud päriliku alusega.

5. Jääaja asüülidena võib eeldada alasid, mille ökoloogiline režiim samal perioodil on olnud suhteliselt püsivaim ja millest pärinevad liigid on järelkult säilitanud ilma oluliste muutusteta pärilikkuse.

Analüüsi tulemuste lähemale vaatlemisele asumisel meenutagem kõigepealt lühidalt Palearktise fauna preglatsiaalse kujunemise põhijooni. Enam-vähem püsiva kliimaatiliste ja biotiliste tingimustega laiustsonaalsed võõtmed olid Palearktilises välja kujunenud juba tertsiaaris. Neis võõtmes kujuneski tertsiaari vältel kolm faunistlikku põhikompleksi, kelle kolded enamiku Nõukogude Liidu uurijate üksmeelsel arvamisel (Gerassimov ja Markov, 1939; Gerassimov, 1939; Lavrenko, 1946; Berg, 1947; Ognev, 1926; Gromov, 1936; Blagoveštšenski, 1946 jt.) asusid järgmiselt.

1. Tsirkumpolaarne — ürgse holarktise mandri Ida-Siberi ranniku osas umbes praeguse Wrangeli saare piirkonnas. Siin kujunes nn. eoarktiline, hügrofiilne ja mikrotermne faunatuüp.

2. Euboreaalne — umbes samas, ent enam mandri siseosas asuv, kus kujunes euboreaalne hügro-mesofiilne faunatuüp.

3. Teetiline — lõunas, Teetise põhjarannikul, kus kujunes eoteetiline makrotermne ja kserofiilne faunatuüp.

Kahest esimesest keskusest toimus liikide levik tertsiaari lõpuni ja kvaternaari alguseni peamiselt lõuna suunas, viimasest keskusest aga põhja ja ida suunas, sõltuvalt sobiva miljöo ulatusest.



Nende ürgsete faunatuüpide arengus toimus suurim hüpe jäätusaja kliimamuutustega. Ulatusliku liikide eliminatsiooni kõrval olid siin tüüpiliseks säilunud liikide sundmigratsioonid ja kohastused uutele miljöotingimustele, mis ei jätanud mõjustamata ka nende pärilikkust. Kuna Euroopa osas olid miljöo ümberkorraldused kõige ulatuslikumad ja tugevamad, pidid seda olema ka fauna ümberkorralduste tulemused. Miljöomuutused mõjustasid eriti sügavalt mäestike ja eoteetilist faunat. Intensiivne epirogenees tertsiaari ja kvaternaari siirdel (Alpide, Karpaatide, Kaukaasia ja Kesk-Aasia mäestikkude tekkimine) põhjustas sügavaid muutusi Teetise süsteemis. Kõrgussuhete muutustega kaasusid veepiiride muutused, sisemere soolsusrežiimi ulatuslik ja korduv kõikumine, eadaafiliste ja kliimaatiliste tegurite ümberkorraldus sõltuvalt võimsast vulkaanilisest tegevusest ja mannerjää nihetest.

Areaalide dünaamika toimus jäätusperioodidel vastupidiselt tertsiaari omale. Euroopa alal oli valdavaks liikumine põhjast lõunasse, Aasias läänest itta. Arktiliste ja boreaalsete liikide lõunasse nihkumisel tekib ühendus mäestikufaunade ja tsirkumpolaarse fauna vahel. Kõige makrotermsemate teetiliste liikide areaalid ahenevad Euroopa edelanurka ja Taga-Kaspiasse ning Ida-Siberisse. Säärane protsess areaalide dünaamika vahelduva pendeldamisega kestab kogu jääaja vältel jää vaheaegade ja jää pealetungi vaheldumisel. Selle tulemuseks on kogu tertsiaari fauna vaesumine ja ümberkorraldamine, eriti Euroopas. Kontakti Siberi ja Euroopa faunade vahel ahendati korduvalt põhjast lõunasse siirduva Balti jääkeele ja lõunast põhja ulatuvate Kaspia transgressioonide ja Volga veerikka süsteemi poolt. Pamiiri kerkimine lõikab suures osas ära Taga-Kaspia migratsioonitee. Tugevalt halveneb ka Lääne-Siberi kliima.

Jääaja lõpul kujunevad rööbiti pärastjääaegse kliima paranemisega rikkaliku sisevete süsteemiga savi-, liiva- ja kivi-pinnasega ulatuslikud maastikud, mis eriti soodustavad veeäärsete faunistiliste komplekside levikut. Jääst vabanenud alad asustatakse peamiselt lõunast.

Liigirikkamaist Taga-Kaspia ja Kaukaasia asüülidest levivad liigid nii loode- kui ka idasuunas. Ida-Siberi asüüli tugevasti kannatanud fauna levib uuesti läände, taastades endisi areaale. Arktilis-boreaalne fauna taandub põhja, jättes nn. boreomontaansete liikidena relikte mäestikku-desse. Mediterraansetest ja Edela-Euroopa kolletest siirduvad liigid põhja ja kirdesse. Peale liikumise põhja saab siin peamiseks areaalide dünaamika suunaks Euroopa—Siberi suund, mis jätkub kaasajalgi.

#### IV

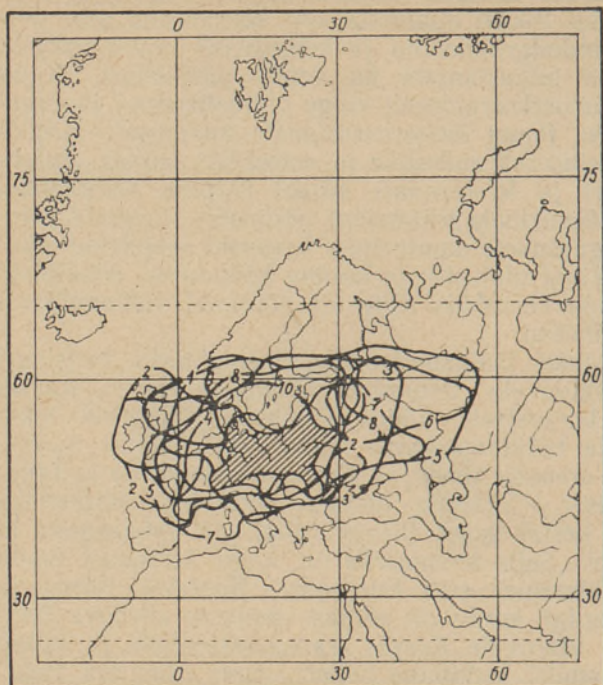
Eesti ala postglatsiaalne fauna on kirjeldatud põhjustel kujunenud eeskätt lõunapoolse päritoluga liikidest (65%). Neile seltsib 28% idatulnu-kaid. Põhjapoolne ja boreaalpiinne element moodustab ainult 6% liikidest, 1% liikidest võime pidada Balti ala endeemideks.

Sellel üldfoonil eraldame 3 põhilist faunatuüpi — boreaalne, parateetiline ja transteetiline (Haberman, 1953 ja 1953a), mille esindajad iseloomustavad nii põhilisi seoseid faunistlike tagamaadega, s.t. faunakujunemise teid, kui ka selle peamisi ökoloogilisi eeldusi. Ainult sellel taustal ongi autori arvates reaalselt mõistetav mistahes liigi autökoloogia seoses konkreetse miljöoga.

Nende põhituüpide lähem iseloomustus ja liigestus oleks järgmine.

**Boreaalsesse** tüüpi (A) kuuluvad liigid põhiliselt laiustsonaalselt orienteeritud suurte areaalidega, mis sageli ulatuvad Palearktise piiridest välja, tuumareaaliga 60—40° põhjalaiuse vahel. Tüüpi kuuluvad ka eksistents-ökoloogiliselt lõuna suunas piiratud levikuga euboreaalised ja boreomontaansed liigid.





Joon. 7. B IV 2 c (Euroopa, subboreaalne, Euroopa-Balti):  
 1 — *Dromius longiceps* Dey.;  
 2 — *Bembidion monticola* Strm.;  
 3 — *B. pygmaeum* F.; 4 — *B. humerale* Strm.; 5 — *Bradycellus similis* Dey.; 6 — *Pterostichus aethiops* Panz.; 7 — *Haliplus obliquus* F.; 8 — *Anthicus bimaculatus* Jll.; 9 — *Anth. sellatus* Panz.; 10 — *Platydema violaceum* F.

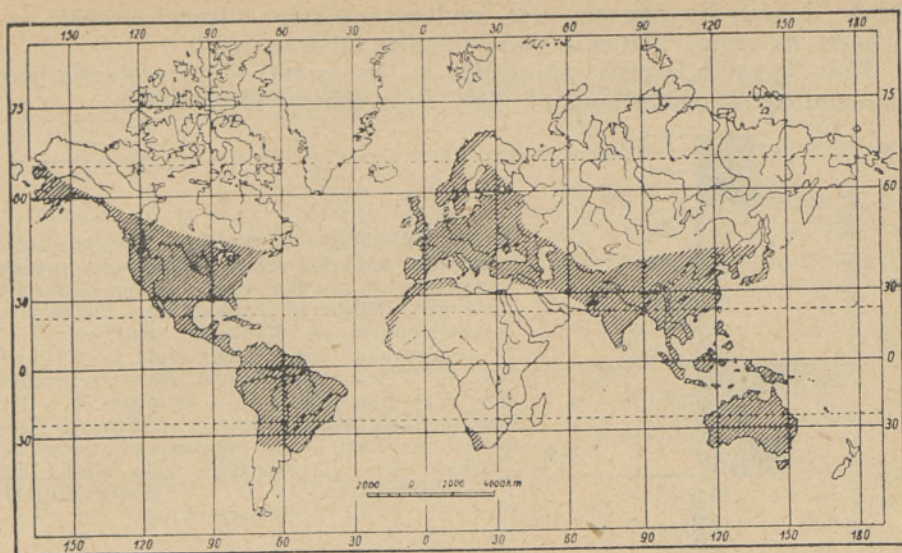
Silmas pidades tüüpi kuuluvate liikide poolt asustatud ala suurt ökoloogilist mitmekesisust ja ka maastikulist erinevust, võib koos Danilevskiga (1949) väita, et siin ainus ühine ökoloogiline joon on kõigi kliimaelementide suur muutlikkus ja temperatuuri sesoonsed langused allapoole piiriväärtust (maismaaputukate arengus üldiselt  $+10^{\circ}$ ). Oluline on ka negatiivsete temperatuuride esinemine kogu ala ulatuses. Temperatuuri sesoonne rütm on üheks põhiteguriks, millele kohanevad putukate elutsüklid. Ökoloogiliselt võime tüübi liikide leviku lõunapiiri märkida  $-10^{\circ}$  absoluutsete miinimumide ulatusega, põhjapiiri soojema kuu keskmise temperatuuriga  $+10^{\circ}$ . Võime eeldada, et tüübi liikide areaalide lõunapiirid määratakse üldiselt talvekülmade puudumisega, põhjapiirid sõltuvad aga peale külmakindluse ka arenguks vajaliku temperatuurisumma olemasolust.

Kuna enamiku käsitatavate liikide kohta puudub autökoloogiline kriteerium, võib vaid areaali järgi oletada vastavate liikide kliimarežiimi suhtumise tüüpi. Igas alatüübis võimegi eraldada kaks liikide rühma, nn. arktodünaamiline (euboreaalne) ja tetodünaamiline rühm, kelle areaalid edukalt laienevad vastavalt kas põhja või lõuna suundades.

Kokkuvõttes on boreaalsesse levikutüüpi kuuluvatele liikidele omane hügrofiilne-limniline kohanemine, ajalooliselt kõrgem iga ja eriti rea arktodünaamiliste liikide reliktarse ilmega levik meil, mis rõhutab selle rühma taanduva ilmega osatähtsust ala fauna postglatsiaalses arengus. Kogu tüübile on iseloomustav tugev eliminatsioon jääaja vältel, soojalembeste liikide väike arv ja liikide tüübi säilumine praktiliselt viimase 100 000 aasta jooksul (Lindroth, 1949). Tüübi moodustab umbes 36% meie alal esinevatest mardikaliste liikidest. Tüüp liigestub 5 alajaotuseks.

Parateetilisse levikutüüpi (B) kuuluvad peamiselt läänepoolset Palearktise osa haaravate areaalidega liigid. Nende areaalid ahenevad kõige tugevamini ida ja siis põhja suunas, kõige püsivama lõunapiiriga ürgse Teetise geosünkliinalli põhjakaldal. Siia kuulub rõhuv enamik (ca 62%) meie ala mardikalistest. Noorema geoloogilise ajaloo seisukohalt võime





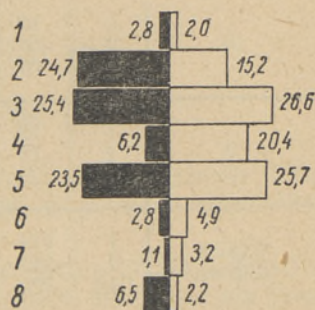
Joon. 8. Transteetiline levikutüüp — C 1 1 (Boreotroopiline, boreodünaamiline) *Atheta sordida* Marsh.

hinnata siia kuuluvate liikide valikut refugiaalfaunana, tuletatuna tertsiaari "invasioonifaunast, kujunemisajaga neogeenis. Eraldame samuti tüübi kõigis alajaotustes, tuginedes areaalide dünaamika kriteeriumile, külmakindlamate boreodünaamiliste ja soojalembesemate — subboreaalsete liikide rühmad. Viimaste osas on jääaegne liikide eliminatsioon olnud tagasihoidlikum võrreldes idarefuugiumidega boreaalse levikutüübiga. Külma-kindlate ja soojalembeste liikide suhe on siin viimaste kasuks 9:11 (boreaalses tüübis 17:7). Põhjusena eeldatakse asjaomaste liikide talvituvate faaside suhteliselt nõrka külmatalumist (Kožantšikov, 1938 ja 1946), mille tõttu tüüpi kuuluvate kõige termofiilsemate liikide refuugiumina käsitatakse Araalo-Kaspia ala ja Euroopa edelaosa, kuna Lõuna-Uraali refuugiumist pärineb silmapaistev osa külmakindlamaid boreodünaamilisi liike. Levikutüübi liigid on üldiselt enam spetsialiseerunud, s. t. eelmise tüübi liikidega võrreldes kitsama ökoloogilise amplituudiga.

Tüüp liigestub 4 alatüübiks.

**Transteetilis**se levikutüüpi (C) kuuluvad kõige ulatuslikumate areaalidega liigid, kes levivad lõuna suunas teistesse zoogeograafilistesse valdkondadesse. Meie faunas on neid liike vaid 2% ulatuses, nende levikukeskust tuleb eeldada kaugel lõunas. Ökoloogiline amplituud on tüübi liikidel õige avar, toiterežiimi järgi kuuluvad liigid peamiselt skisofaagide ja karnivooride hulka. Võib eeldada nende kuuluvust preglatsiaali fau-

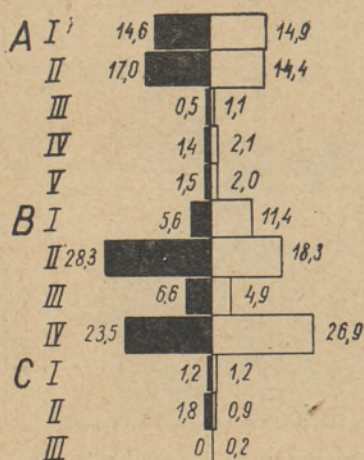
Joon. 9. Biogeograafilise analüüsi võrdlus Eesti ala kõrgemate taimede floora (vasakul — must) ja rannikumardikaliste fauna (paremal — valge) vahel: 1 — arktiline ja arктоalpiinne element; 2 — Euraasia boreo-ameerika element; 3 — Euraasia element; 4 — Euro-Siberi element; 5 — Euroopa element; 6 — Pontilis-Sarmaatiline element; 7 — Vahemere element; 8 — boreotroopiline element [nimetused ja rühmitused Lippmaa (1935) järgi]. Arvud iga tulba kohal tähistavad protsente kogu liikide hulgast.





nassee. Arvestades aga rea siia kuuluvate liikide antropohoorsust, omab tähtsuse ka nende ulatuslik sissetalumine inimese poolt.

Tüüp liigestub kolmeks alatüübiks, milles samuti võime eraldada boreo-dünaamilised ja subboreaalsed liigid ligikaudu võrdses suhtes.



Joon. 10. Madalsoo- ja rannikumardikaliste zoogeograafilise analüüsi võrdlus. Mustaga madalsoo fauna, valgega ranniku fauna. Araabia numbrid tulude otstel tähistavad protsente kogu liikide arvust. Vasakul tüübid (A, B, C) ja alatüübid (I—V). A — Boreaalne tüüp, alatüüpidega: I — Holarktiline; II — Transpalearktiline; III — Transatlantiline; IV — Euro-Siberi; V — Euroopa. B — Parateetiline tüüp, alatüüpidega: I — Euraasia-Siberi; II — Euro-Siberi; III — Tagakaspija-Euroopa; IV — Euroopa. C — Transteetiline tüüp, alatüüpidega: I — Boreotroopiline; II — Transekvatoriaalne; III — Paeiarhiarktiline.

Selle analüüsi tulemusel saadud Eesti ala fauna üldiseloomustus oleks järgmine. Eesti mardikaliste fauna on põhiliselt üles ehitatud ainult Palearktilise levikuga liikidest (81%) (1070 liiki). Teistest zoogeograafilistest

Tabel 1

Rannikumardikaliste zoogeograafiline analüüs (1325 liiki)

Tüüp	A				B			C		
Alatüüp	Rühm	Liikide arv	% tüübi liikide arvust	% 1325 liigist	Liikide arv	% tüübi liikide arvust	% 1325 liigist	Liikide arv	% tüübi liikide arvust	% 1325 liigist
I	1	171	35,6	12,9	81	10,1	6,1	13	40,6	0,9
	2	36	7,5	2,7	69	8,5	5,2	3	9,4	0,2
	1+2	207	43,3	14,9	150	18,6	11,4	16	50,0	1,2
II	1	124	25,8	9,4	137	16,8	10,3	5	15,6	0,4
	2	78	16,2	5,9	105	12,9	7,9	8	25,0	0,6
	1+2	202	42,0	14,4	242	29,7	18,3	13	40,6	0,9
III	1	11	2,3	0,8	19	1,2	1,4	1	3,1	0,1
	2	4	0,8	0,3	46	5,7	3,4	2	6,2	0,2
	1+2	15	3,1	1,1	65	6,8	4,9	3	9,4	0,2
IV	1	18	3,8	1,3	125	15,4	9,5	—	—	—
	2	10	2,1	0,7	231	28,4	17,4	—	—	—
	1+2	28	5,9	2,1	356	43,8	26,9	—	—	—
V	1	15	3,1	1,1	—	—	—	—	—	—
	2	12	2,5	0,9	—	—	—	—	—	—
	1+2	27	5,6	2,0	—	—	—	—	—	—
Kokku tüüpides	1	339	77,7	25,6	363	44,6	27,4	19	59,4	1,5
	2	140	22,3	10,6	451	55,4	34,0	13	40,6	0,9
	1+2	479	100,0	36,2	814	100,0	61,4	32	100,0	2,4



Madalsoomardikaliste zoogeograafiline analüüs (582 liiki)

Tüüp	A				B				C			
Alatüüp	Rühm	Liikide arv	% tüübi liikide arvust	% 582 liigist	Liikide arv	% tüübi liikide arvust	% 582 liigist	Liikide arv	% tüübi liikide arvust	% 582 liigist		
I	1	70	34,3	12,0	20	5,6	3,4	6	33,3	1,0		
	2	15	7,4	2,6	12	3,3	2,1	1	5,6	0,2		
	1+2	85	41,7	14,6	32	8,9	5,6	7	38,9	1,2		
II	1	67	32,8	11,5	99	27,5	17,0	7	38,9	1,2		
	2	32	15,7	5,5	66	18,3	11,6	4	22,2	0,8		
	1+2	99	48,5	17,0	165	45,9	28,3	11	61,1	1,8		
III	1	1	0,5	0,2	11	3,1	1,9	—	—	—		
	2	2	1,0	0,4	21	5,8	3,8	—	—	—		
	1+2	3	1,5	0,5	32	8,9	5,6	—	—	—		
IV	1	2	1,0	0,4	56	15,9	9,6	—	—	—		
	2	6	2,9	1,0	75	20,8	12,9	—	—	—		
	1+2	8	3,9	1,4	131	36,4	22,5	—	—	—		
V	1	4	2,0	0,7	—	—	—	—	—	—		
	2	5	2,5	0,9	—	—	—	—	—	—		
	1+2	9	4,4	1,5	—	—	—	—	—	—		
Kokku tüüpides	1	144	70,6	24,7	186	51,7	32,0	13	72,2	2,2		
	2	60	29,4	10,3	174	48,3	29,9	5	27,8	0,9		
	1+2	204	100,0	34,0	360	100,0	62,9	18	100,0	3,1		

valdkondadest on kõige tugevam seos Nearktisega, mida kannavad 293 liiki (17%), ülejäänud valdkondadega on ühiseid liike 31 (2%). Palearktises omakorda levib meie faunasse kuuluvatest liikidest 47% (623 liiki) ka Aasia osas ehk nn. Arhipalearktises ja 34% (447 liiki) Euroopa osas ehk nn. Neopalearktises, neist vaevalt 1% (10 liiki) võimalike Balti ala endeemidena. Et see suhe pole juhusliku ilmega, vaid peegeldab põhilist seaduspära ala biosfääri ülesehituses, kinnitab võrdlus näiteks meie kõrgemate taimede floora biogeograafilise analüüsi tulemustega (Lippmaa, 1935), mis näitab peaaegu täielikku kokkulangevust.

Sama kinnitab ka kirjeldatud levikutüüpide protsentuaalne suhe, mis näiteks ranniku faunas on:

	A	B	C	
	36,2	61,4	2,4	(1325 liiki)
ja madalsoode				
omas: 34,0	62,9	3,1		( 582 liiki)

Ligilähidalt stabiilsena püsib ka külmakindlate ja soojalembeste liikide protsentuaalne suhe, mis ranniku faunas on 54:46, madalsoode omas 59:41 (vt. tabelid 1 ja 2).

Järelikult pakub ülalkirjeldatud ja oma rakenduses lühidalt illustreeritud areaalide süsteem teatud soodustusi ka kitsamalt piiritletud ala fauna



geneesi zoogeograafilise kuuluvuse analüüsi süvendamisel ning võimaldab välja tuua ala fauna ülesehituse põhilisi seaduspärasusi.

Need eelised tulevad veelgi selgemalt ilmsiks mõne üksiku biotsönoosi analüüsi teostamisel, mille illustreerimiseks lisame siinkohal kokkuvõtlikud tabelid Eesti ala mereranniku ja madalsoode mardikaliste kohta.

Kuna autor ühes järgnevas kokkuvõttes käsitleb madalsoo faunat lähemalt, ei süveneta siinkohal üksikasjadesse. Piirdugem märkusega, et ka tabelite 1 ja 2 võrdlus (vt. ka joon. 10) õige selgesti esile toob üldise seaduspärasuse kahe tublisti erineva biotsönoosi fauna ülesehituses. Samuti juhitakse aga tähelepanu põhilistele erinevustele faunade ajaloolisel kujunemisel. Näeme, et madalsoode faunas langeb märgatavalt boreaalse veeäärse faunatüübi osatähtsus, suurenedes vastavalt parateetilises tüübis, eeskätt Euraasia alatüübi arvel. Ka on madalsoode faunas külmakindlate liikide osatähtsus 5% võrra suurem, kui ranniku faunas.

Näeme kokkuvõttes, et käesolevaga lühidalt skitseeritud meetodika võimaldab süvendada nii regionaalselt piiratud alade kui ka üksikute biotsönooside faunade zoogeograafilist analüüsi, võrreldes seni kasutatutega. Üksikasjalisem ülevaade lokaalfaunade struktuurist ja selle ajaloolise kujunemise käigust annab aga aluse, mis liikide ökoloogia uurimisel suunab tähelepanu olulistele põhiküsimustele miljöö ja liikide suhetes, aidates neid siduda nii keskkonna ajalooga, kui ka ökoloogilise omapäraga.

## KIRJANDUS

- Берг Л. С., 1947. Климат и жизнь. Географиздат, Москва.
- Благовещенский Г. А., 1946. Формирование лесов ледниковой области Европейской части СССР в связи с колебаниями климата в четвертичном периоде. Тр. Инст. геогр. 37.
- Герасимов И. Г., 1939. Ледниковый период на территории СССР. Тр. Инст. геогр. 33.
- Герасимов И. Г. и Марков К. К., 1939. Четвертичная геология. Москва.
- Громов В. И., 1936. Итоги изучения четвертичных млекопитающих и человека на территории СССР. Матер. по четверт. периоду СССР.
- Данилевский А. С., 1949. Зависимость географического распространения насекомых от экологических особенностей их жизненных циклов. Энтимол. обозрение 30.
- Кожанчиков И. В., 1938. О роли метаморфозы в зональном распространении насекомых. Изв. высших курсов прикл. зоол. и фитопатол. 12.
- Кожанчиков И. В., 1946. Экологические предпосылки для зоогеографических делений в Евразии. Журн. общ. биол. 7.
- Кузнецов Н. Н., 1938. Арктическая фауна Евразии и ее происхождение. Тр. Зоол. инст. АН СССР, 5, 1.
- Лавренко Е. М., 1946. Основные черты развития флоры и растительности севера Евразии (Палеарктики) в четвертичное время. Тр. Инст. геогр. 37.
- Мичурин И. В., 1934. Избранные произведения. Москва.
- Никольский Г. В., 1947. О геологической специфике фаунистических комплексов и значение ее анализа для зоогеографии. Зоол. журнал 26, 3.
- Никольский Г. В., 1951. О методике зоогеографического исследования. Вopr. геогр., 24.
- Никольский Г. В., 1955. О содержании, теоретических основах и основных задачах экологии животных. Зоол. журнал, 34, 1.
- Огнев С. И., 1926. Млекопитающие северо-восточной Сибири. Владивосток.
- Фридолин В. Ю., 1936. Животно-растительное сообщество горной страны Хибин. Труды Кольск. базы им. С. М. Кирова АН СССР, 3.
- Фридолин В. Ю., 1936. Фауна северного Урала как зоогеографическая единица и как биоценотическое целое. Труды ледниковых экспедиций 4.
- Хаберман Х. М., 1953. Последледниковое заселение территории Эстонской ССР иммиграционной фауной и вопросы зоогеографического районирования. Труды научной сессии по вопросам биол. и с/х. Изд. АН СССР, Москва.



- Borchert, 1938. Die Verbreitung der Käfer Deutschlands. Schoenbeck.
- Haberman, H., 1953a. Eesti NSV ala pärastjäägsest asustamiskäigust immigratsioonifaunaga ja zoogeograafilisest rajoneerimisest. Eesti NSV fauna ja flora uurimise küsimusi. Tallinn.
- Haberman, H., 1955. Eesti ala madalsoode rohurinde mesofauna struktuurist ja dünaamikast. Loodusuurijate Seltsi Aastaraamat, 48.
- Holdhaus, K., 1939. Verschiedenartige Verbreitungsbilder unter den boreoalpinen Insekten Europas. Verh. II Intern. Kongr. Entomol. Berlin.
- Holdhaus, K., 1954. Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas. Abhandlungen Zool.-Bot. Gesell. Wien, 18.
- Holdhaus, K. und Lindroth, C. H., Die europäischen Koleopteren mit boreoalpiner Verbreitung. Annalen Naturhist. Mus. Wien, 50.
- Lindroth, C. H., 1939. Die skandinavische Käferfauna als Ergebnis der letzten Vereisung. Verh. VII Intern. Kongr. Entomol. Berlin.
- Lindroth, C. H., 1945—1949. Die Fennoskandischen Carabidae. Göteborgs Vetenskaps Handligar. 4, 1, 2, 3.
- Lippmaa, T., 1935. Eesti geobotaanika põhihooni. Acta et Comm. Univ. Tartuensis A. 28, 4.
- Strand, A., 1946. Nord-Norges Coleoptera. Tromsø Mus. Årsheften. Naturhist. Avd. 34, 67, 1.

## О ПРИМЕНЕНИИ МИЧУРИНСКИХ ИДЕЙ В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗООГЕОГРАФИИ

Х. М. ХАБЕРМАН,

Академик Академии наук Эстонской ССР

### РЕЗЮМЕ

Исторически зоогеография сложилась в качестве вспомогательной дисциплины эволюционного учения. Ее основной задачей было доказать на основе своего материала ход развития организмов и объяснить пути эволюции, исходя из факта изменчивости видов во времени и пространстве. Следовательно и зоогеография как наука коренится в основном вопросе изменчивости видов.

Занимаясь выяснением закономерностей образования и динамики фаунистических комплексов регионально различных сред, основное внимание зоогеографии надлежит обратить не столько на видовую специфику организмов, сколько на образование этих специфик в фаунистических комплексах и биоценозах в связи с комплексом изменяющихся факторов среды. Это же означает превращение зоогеографии из описательной науки в науку, изучающую причинную связь.

При вскрытии закономерностей развития повторно перестроенной фауны Палеарктики, мичуринский подход направляет внимание исследователей именно на те основные факторы в развитии среды, которые в критические периоды влияли расшатываяще на наследственную основу видов. При анализе периодов с более стабильным экологическим режимом внимание обращается на тот комплекс факторов среды, который посредством естественного направленного воспитания вырабатывает и закрепляет новую наследственность организмов, формируя вместе с тем и экологический облик нового фаунистического комплекса.

Количество же экологических задач, подлежащих разрешению организмами для заселения известной среды, гораздо ограниченнее, чем количество их возможных решений посредством специфики видов любого фаунистического комплекса. Следовательно, целью зоогеографии должно



быть установление закономерностей образования как фаунистических комплексов, так и подбора типичных для них жизненных форм, исходя из комплекса типичных связей между видами и средой, а не в первую очередь из аутоэкологии произвольного подбора, так называемых типичных видов.

В частности, при зоогеографическом исследовании фауны ограниченных территорий и отдельных биоценозов, эффективность результатов повышает сравнительный анализ фаунистического состава основных ландшафтных комплексов. Методический комплексный подход обеспечивается применением количественного и качественного анализа ареалов всех видов комплекса. При этом особое внимание следует обратить на направление динамики ареалов, на характер их границ (исторические, экзистенц-экологические) и на принадлежность относительного количества ареалов к известным типам.

Постулируя, что и в ареалах, принадлежащих к любому фаунистическому комплексу видов, отражаются основные итоги исторического разрешения видами типичных для данной территории экологических задач, автор намечает пути для создания естественной системы ареалов.

На основе сжатого обзора доледникового образования фауны Палеарктики и ее преобразования в продолжение ледникового периода, проводится анализ ареалов 1500 видов жесткокрылых из биоценозов морского побережья и низинных болот Эстонии. Характеризуется три основных типа: бореальный, паратетический и транстетический с 12-ю подтипами (рис. 1—8), которыми определяются и основные пути образования современной фауны. Экологическая обусловленность выведенных типов распространения рассматривается как критерий для направленного исследования вопросов аутоэкологии принадлежащих к ним видов в единстве с конкретной средой.

Сравнение итогов анализа ареалов жесткокрылых морского побережья с соответствующими данными по высшим растениям (рис. 9), а также сопоставление данных по жесткокрылым морского побережья и низинных болот (табл. 1 и 2, рис. 10), позволяет вывести основные закономерности образования региональной флоры и фауны в их исторической связи с общим биогеографическим тылом Палеарктики и оправдывает преимущество примененного метода.

## ÜBER DIE ANWENDUNG DER IDEEN VON MITSCHURIN AUF DEM GEBIETE DER ÖKOLOGISCHEN ZOOGEOGRAPHIE

H. HABERMAN,

Mitglied der Akademie der Wissenschaften der Estnischen Sozialistischen  
Sowjetrepublik

### ZUSAMMENFASSUNG

Die Zoogeographie, deren Inhalt in der Erforschung der Gesetzmässigkeiten von Entstehung und Dynamik der regional bedingten faunistischen Komplexe liegt, sollte ihre höchste Aufmerksamkeit weniger auf die Spezifik der Organismenarten als auf die Entwicklung dieser Spezifik im Bereiche der faunistischen Komplexe und Biozönosen im Zusammenhange mit dem sich ändernden Milieufaktorenkomplex richten.

Beim Aufdecken von Gesetzmässigkeiten in der Entwicklung der sich wiederholt umgestalteten palearktischen Fauna dürfte die Aufmerksamkeit der Forscher, laut Einstellung der Mitschurin-Lehre, hauptsächlich auf



diejenigen Milieufaktoren der Entwicklung gerichtet sein, welche während der kritischen Perioden eine auflockernde Einwirkung auf die Vererbungsanlagen der Arten ausübten.

Bei Analyse der ökologisch stabileren Perioden beansprucht derjenige Milieufaktorenkomplex eine besondere Aufmerksamkeit, der vermittels natürlicher und eindeutiger Einwirkung neue Vererbungsanlagen bewirkt und festigt und gleichzeitig das ökologische Antlitz des neuen faunistischen Komplexes formiert.

Bei speziellen Fällen der zoogeographischen Faunaforschung, namentlich auf beschränkten Territorien und in einzelnen Biozönosen, wird die Effektivität der erhaltenen Resultate durch vergleichende Analyse der faunistischen Zusammensetzung der wichtigsten Landschaftskomplexe sichtlich erhöht.

In methodischer Hinsicht wird eine unanfechtbare komplexe Einstellung der Untersuchungen durch Ingebrauchnahme von quantitativer und qualitativer Analyse von Arealen aller der im Komplex vertretenen Arten gewährleistet. Dabei müsste eine besondere Aufmerksamkeit auf die jeweilige Richtung der Arealendynamik, auf den Charakter der Arealengrenzen (historische, existenz-ökologische) und auf die Zugehörigkeit einer Anzahl von Arealen zu bestimmten Typen gerichtet sein.

Hinsichtlich der Tatsache, dass im Bereiche der zu beliebigen faunistischen Artenkomplexen gehörenden Areale die wichtigsten Ergebnisse einer historischen Lösung ökologischer Aufgaben durch typische Arten für das in Frage kommende Territorium sich widerspiegeln, weist der Autor auf Wege zur Aufstellung eines natürlichen Arealensystems.

Auf Grund eines kurzen Überblickes über die Entwicklung der voreiszeitlichen palaarktischen Fauna und ihre Umgestaltung während der Eiszeit, wird eine Analyse der Areale von 1500 Käferarten aus dem Küstengebiet und Niedermooren von Estland gegeben. Ferner wird die Charakteristik von 3 Grundtypen besprochen — des borealen, parathetischen und transthetischen zusammen mit 12 Untertypen (Zeichn. 1—8), — welche für die Entwicklung der gegenwärtigen Fauna von Estland massgebend gewesen sind. Das ökologische Bedingtsein der Verbreitung erwähnter Typen wird als Grundlage für nachfolgende autökologische Untersuchungen der zu den Typen gehörenden Arten in Zusammenhang mit einem bestimmten Milieu betrachtet.

Ein Vergleich der Analysenresultate über Käferareale des Küstengebietes Estlands mit entsprechenden Angaben betreffs höherer Pflanzen (Zeichn. 9), gleichfalls die Gegenüberstellung der Angaben mit denjenigen der Niedermoore (Taf. 1 und 2, Zeichn. 10) erlauben es, Schlüsse zu ziehen über die entscheidenden Gesetzmässigkeiten bei der Entstehung der regionalen Flora und Fauna in ihrem historischen Verhältnis zum palaarktischen biogeographischen Hinterland und rechtfertigen den Vorzug der angewandten Untersuchungsmethode.