



TARTU RIIKLIK ÜLIKOOL

Matemaatika-loodusteaduskond

Eriala: zooloogia

V kursuse üliõpilane

R e m m , Hans

ANDMEID VERDIMEVATE KAHELIIVALISTE KALLALETUNGI AKTIIV-  
SUSEST TRÜ VELLAVERE BIOLOOGIAJAAMA ÜMBRUSEST 1950. -

1951.a. KOGUTUD MATERJALIDE PÕHJAL

(koos ülevaatega ENSV verdimevate kahetliivaliste faunast)

( D i p l o m i t 5 5 )

Juhendaja: prof. H. Riikoja

Tartu 1952



## E e s s ö n a .

Nõukogude teadus toetudes marksistlikule dialektilis-materialistlikule maailmavaatele iseloomustub sellega, et ta püüab loodusnähtusi mitte ainult seletada, vaid neid ka muuta, kujundada ümber loodust nii, et inimesed elaksid jõukamalt ja õnnelikumalt. Üheks suureks muhtluseks kogu inimsoole on mitmesugused nakkushaigused, mis iga aasta tekitavad kannatusi ja põhjustavad surma kümnete ja sadadele miljonitele inimestele. Viimastel aastatel ongi nõukogude teadlaste, parasitoloogide ja epidemioloogide ette täie tõsidusega kerkinud ülesanne - likvideerida meie maal nakkushaigused. Seoses sellega tuleb erilist tähelepanu pöörata ka nende siirutajale - verdimevaille putukale. Seejuures on tänuväärne iga väiksegi uurimus, mis võib kasu tuua ülesseatud eesmärgi lahendamisel. Nõukogude Liidu juhtiva entomoloogi ja parasitoloogi, akadeemik E.N. Pavlovski sõnade järgi "puhtal kujul süstemaatiline parasiitide või siirutajate vastsete uurimine, ökoloogilised vaatlused loomade - viiruste reservuaaride kohta, teatud nakkushaiguse kolde üldfaunistilised uurimused, mis annavad fooni spetsiaalsete tööde teostamiseks jne. - kõik see on otseselt zooloogiliseks tööks,

kuid selliseks, mis samal ajal on paratamatult vajalik epidemioloogilistele uurimistele. Nimelt sellistel teadusliku koöpereerimise teedel teooria ja praktika eriti viljakalt liituvad ühtseks tervikuks." (1940 : 359).

Need asjaolud olid stiimuliks ka autorile, asudes uurima ENSV-s verdimevaid kahetiivalisi, kes on nii tulikateks ja sageli sarniselt kahjulikeks inimese ja koduloomade välisparasiitideks, kui ka raskekujuliste nakkushaiguste siirutajaiks.

Käesolev töö on valminud 1950. ja 1951.a. suvel menetluspraktika ajal peamiselt TRÜ Vellavere bioloogiajaama ümbruses tehtud vaatluste ja kogutud materjali põhjal. Töö eesmärgiks oli koguda seni peaaegu täiesti puuduvaid andmeid ENSV verdimevate kahetiivaliste faunast ja nende kallaletungi aktiivsuse ööpäevasest ning sesoonsest dünaamikast. Et töid teostada kaasaja püügitehnika tasemel ja saada võrreldavaid andmeid, osutus vajalikuks ja ka huvipakkuvaks nõukogude parasitoloogide Montšadski jt. poolt välja töötatud kvantitatiivse püügi meetodit, nn. "kolokoli" meetodit rakendada ka ENSV tingimuses. See meetod oli sobiv ka veel selle tõttu, et võimaldas paralleelselt püükidega jälgida meteoroloogilisi tegureid ja seega muutusi putukate arvukuses tihedalt seostada välismiljöö faktorite muutustega, mis võimaldab teha järeldusi ja leida seaduspärasusi putukate käitumises sõltuvalt miljööst.

Töö teostamisel abistas nii heade nõuannetega kui ka materiaalselt juhendaja prof. H. R i i k o j a , mille eest kasutan siinkohal võimalust minu südamliku tänu avaldamiseks. Peale

selle olen tänu võlgu Nõukogude Liidu Teaduste Akadeemia Zooloogia Instituudi kaastöölistele I. A. R u b t s o v ' ile ,  
A. A. Š t a c k e l b e r g ' ile ja Sõjalis-meditiinilise Akadeemia töötajale administratiivteenistuse polkovnikule  
A. V. G u t s e v i t š ' ile, kes kõik on lahkelt kaasa aidanud materjalide määramisel, samuti ENSV Teaduste Akadeemia Bioloogia Instituudi direktorile H. H a b e r m a n ' ile , kes abistas kontakti loomisel Leningradis asuvate spetsialistidega.

I. Verdimevate kahetiivaliste majanduslik tähtsus.

Verdimevad kahetiivalised ei moodusta süstemaatiliselt ühtset rühma. Neid liidetakse kokku ainult seetõttu, et neil on välja kujunenud võime pista oma pistmisimeemis-suistega läbi inimese ja looma naha ning imeda aktiivselt nende verd. Siia kuuluvad verdimevad sääskklased (sgk. Culicidae, al.-sgk. Culicinae), kihulased (Simuliidae), heleiidid (Heleidae) ja parmlased (Tabanidae). Samuti tuleb siia arvata pistekärbsed (sgk. Muscidae: tribus Stomoxydini) ja NL-u lõunapoolsetes osades (kuni 50° p.-l.) levivad moskiitod (sgk. Psychodidae: pk. Phlebotomus). Edaspidi jätame vaatluste alt välja pistekärbsed, kuna nad nii süstemaatiliselt kui bioloogiliselt on tunduvalt eraldunud teistest verdimevatest kahetiivalistest.

Vereimejateks on nende putukate emasloomad. Isasloomadel on suiste pistvad osad redutseerunud ja verd võivad nad imeda ainult sel juhul, kui see voolab haavast.

Verdimevate putukate suistega on seotud süljenäärmete viimajuhad. Vere imemisel putukas paiskab sülge inimese või looma organismi. Süljes leidub erilist ainet (antikoaguliin), mis takistab vere hüübumist. Peale selle sisaldab verdimeva putuka sülg veel inim- ja loomorganismile toksilisi aineid. Putuka piste korral vigastatud koht kihaleb, kipitab ja ilmub põletikuline kublake. Sülje tegevuse efekt on erinev, oleneb verdimeva kahetiivalise liigist ja inimese individuaalsest tundlikkusest; kuid

kuidas ka ei oleks, igal juhul tuleb verdimevate kahetiivaliste sülg lugeda mürgiseks aineks. Kui tuleb kallale üks või mõni sääsk, on see ainult ebamugav, mida peab aga tundma inimene, kui teda ründavad sajad ja tuhanded verejanulised putukad, kes katavad kogu keha ja "hammustavad" igast katmata kohast. Selline verdimevate kahetiivaliste massiline kallaletung on äärmiselt kurnav nii inimestele kui ka koduloomadele ja võib muutuda isegi letaalseks. Unneks ei esine massiline kallaletung mitte igalpool, vaid on kohaldunud rajoonidele, kus looduslike tingimuste tõttu on võimalused verdimevate kahetiivaliste massiliseks paljunemiseks. Sellisteks kohtadeks on eriti tundrad ja taigad, soostunud alad ja jõgede ümbrused. Eriti tülikaiks vaenlasteks on verdimevad kahetiivalised taiga asustamise esimestel etappidel, kuni pole veel organiseeritud võitlust nende vastu. Kirjanduses ja reisikirjeldustes võib leida arvukaid näiteid verdimevate kahetiivaliste äärmiselt kahjuliku tegevuse kohta ajutiste välisparasiitidena.

Inimese elamusi, kes on sattunud taigasse, kirjeldab väga elavalt Middendorf (Rubtsov, 1940:229) "verejanulised putukad, olles kuhjunud kolmelt-neljalt kihilt üksteise otsa, tiheda massina katsid meie keha, pidevalt sondeerisid seda oma nokkadega, otsisid iga augukest, igasugust nõrka kohta riietes; nad tõrkasid ja tätoveerisid meie kehale samasugused figuurid, nagu olid meie karusnahksell rõivail, kasutades nõelaauke õmblustes ja ei lasknud mööda ühtegi avaust; nad järeljätmata ronisid meile suhu, ninna, silma ja kõrvadesse. Ei saa vaadata, kuulata ega hingata. Korraga lööd maha terve tuhande, vaatad, selle asemele tulevad aga miljonid. Igasugused teaduslikud vaatlused tegid nad võimatuks.

Üösel sääsed tungisid riiete alla, mille all me peidus olime. Pa-  
lavikuvärinatega ei saanud uinuda ja kui lõpuks väsimus võttis  
võimust, siis me ei olnud rõõmsad une üle. Paistetanud huultega,  
sageli isegi täiesti kinnipaistetanud silmadega, puhetanud nagu  
padi nõoga me ärkasime uuteks piinadeks."

Akadeemik Pavlovski (1941 : 8) kirjeldab, kuidas ta 1939.a.  
ekspeditsiooni ajal nägi, et Ussuuri taigas "seisis vankri ette  
rakendatud hobune, hobuse kõhu all oli lõke, mis andis palju suit-  
su, mis lubas hobusel seista rahulikult. Habarovski kraisis on lõk-  
ked isegi karjamaadel, nende suitsupilvede varjus on lehmadel või-  
malik süüa. Samuti kaitsevad inimesed end välistöödel taigas ja  
isegi kodu õues. Karjamaadel võib kohata isegi lehma, kel on riid-  
ed seljas kaitseks verdimevate kahetiivaliste eest."

Rumeenias Doonau kallastel paljuneb massiliselt kihulane  
Simulium columbaczensis. Need tungivad pilvedena karjale kallale,  
katavad kogu keha, täidavad nagu korgiga kõrvid, nina ja suu.  
1923.a. neljas Rumeenia provintsis hukkus neist kihulastest  
16 474 karilooma, tekitades 63 milj. leid kahju.

Parmudest kannatab eriti metsade vööde. Sageli tuleb loomi  
karjatada ja põllutöid teha õõseti. Parmurikastel päevadel lehma-  
de piimaand võib langeda 15%. Seoses üldise nõrgenemisega suure-  
neb ka vastuvõtlikkus haigustele.

Praegu, mil teostuvad hiiglaslikud kommunismi suurehitused,  
ei ole lubatav jätta kahe silma vahele ka ehitajate kaitset verd-  
imevate kahetiivaliste vastu. See kindlustab mitte ainult normaalsed töö- ja puhketingimused, vaid hoiab ära ka mõnede nakkushai-  
guste puhangud. Et verdimevad kahetiivalised on siin tõsiseks

faktoriks, näitab kas või seegi, et käesoleva aasta algul Staligradhidrostoi ülem Loginov oli sunnitud pöörduma abipalvega teadlaste poole, kuna iga aasta kahe kuu kestel kihulased "tugevasti alandavad ehitajate töö tootlikkust" ("Literat. gazeta" N<sup>o</sup> 2, 3. jaan. 1952).

Need mõningad faktid näitavad küllalt ilmekalt, kui suur on verdimevate kahetiivaliste majanduslik tähtsus ektoparasiitidena. Nende tähtsus aga suureneb veel seetõttu, et paljud neist on raskete nakkushaiguste siirutajateks. Kui sülje toksiline toime mõjub tõsisemalt alles tunduva hulga verdimevate putukate kallale tungil, siis haiguse üleandmiseks on küllaldane mõne või isegi ühe siirutaja pistest.

Eriti tähtsad nakkushaiguste siirutajatena on sääsklased. Nad on spetsiaalseiks siirutajaiks sellistele laialt levinud nakkushaigustele - nagu malaaria, terve rida viiruselisi entsefaliite (Jaapani entsefaliit, San-Lui entsefaliit, hobuste entsefalomüeliit, Venetsueela entsefalomüeliit), kollapalavik, "Denge" palavik jt. Peale selle on nad võimalised, kõrvuti teiste parasiitsete putukatega haigelt tervele üle kandma selliseid haigusi, nagu tulareemia ja siberi katk. Neist haigustest esinevad Nõukogude Liidus malaaria, Jaapani entsefaliit, hobuste entsefalomüeliit, tulareemia ja siberi katk. Vaatleme lühidalt neist tähtsamaid.

Malaaria on laialt levinud ja üks raskemaid inimeste haigusi. Teda tuntigi väga ammu. Juba Hippokrates (IV s. e.m.a.) kirjeldas teda üksikasjalikult. Haiguse kliiniline pilt iseloomustab vahelduvate palavikuhoogudega (tavaliselt üle päeva). Haiguse, õieti haigust tekitava plasmodiumi, siirutajateks võivad olla

kõik meil esinevad Anopheles' e liigid. Kõige suurena tähtsusega on aga levinuim ja sagedaseim An. maculipennis Mg.

Kapitalistlikes maades, eriti koloniaalmaades, elanike julma ekspluateerimise tingimuses, tekitab malaaria palju kannatusi. Nii näiteks Indias 353 miljonilisest elanikkonnast iga aasta on malaariahaigeid 100 - 200 miljoni ja iga aasta sureb malaariasse ligi 2 miljoni inimest (Moskovski ja Rasina, 1951). Tsaari-Venemaal oli malaaria kõige massilisemaks nakkushaiguseks, moodustades ligi poole kõigist nakkushaigusjuhtudest. Peale kodusõda seati Nõukogude Liidus võitlus malaariaga riikliku tähtsusega probleemiks. Hiiglasuure malaariavastaste asutuste võrgu ja organiseeritud töö abil suudeti malaariasse haigestumiste arvu tunduvalt vähendada. Töö intensiivsus kasvas veelgi peale Suurt Isamaasõda. Kolme aastaga (1946-49) malaaria haigete arv vähenes ligi poole võrra (Pavlovski, Pervomaiski ja Tsagin, 1951).

Esmaste malaariasse haigestumiste juhtude võimalikkuse üle ENSV-s ei ole seni olnud üksmeelseid vaateid. Siinkohal võiks mainida järgmist:

- 1) Meie kuulsaim malarioloog prof. V.N. Beklemisev (1940, 1950) jaotab kogu NL-u malaaria suhtes 3 tsooni.
  - a) Täielik haiguskollete puudumise tsoon. Siin ei esine An. maculipennis kui kõige põhjapoolsem Anopheles' e liik ja seetõttu ei saa olla ka malaariat. Selle tsooni lõunapiiriks on taiga põhjapiir.
  - b) Epidemilise malaaria tsoon, kus soojadel suvedel võivad ilmuda malaaria kolded, kuid 2-3 jahedat suve kaotavad selle jälle. Selle tsooni lõunapiiriks on Leningrad - Vologda - Molotovi joon.

- c) Endeemilise malaaria tsoon. Haarab kogu ülejäänud osa NL-st. Siin soojuse hulk ka kõige jahedamatel suvedel on küllaldane malaariaplasmodiumi arenemiseks ja teiste sobivate tingimuste olemasolu korral, püsivate haiguskollete olemasolu on täiesti võimalik. Geograafiliselt asendilt kuuluks siia tsooni ka ENSV.
- 2) Kõige põhjapoolsema malaariaplasmodiumi Pl. vivax'i sporogooniaks on vaja teatud temperatuuritingimused: kraadpäevade arv - 105, kusjuures arengu alumiseks piiriks arvatakse  $14.5^{\circ}\text{C}$  (Moškovski ja Rašina, 1951). Arvestades vastavate arvude järgi plasmodiumi sporogooniaks vajaliku aja (arvestused on tehtud 1950. ja 1951.a. suvel Vellavere bioloogiajaama juures püügikohal saadud temperatuurandmete järgi) selgub, et juuni lõpust kuni augusti lõpuni, kui päeva keskmine temperatuur on üle  $16^{\circ}$ , on täiesti võimalik sporogoonia toimimine sääses. Tuleb muidugi arvestada, et sporogoonia lõpeb alles sügisel ja kevadest sügiseni alanud sääskede hulk on väga väike (teoreetiliste arvutuste järgi mõni % või veelgi vähem).
- 3) Üksikute suuliste andmete põhjal (Eenlaid) on teada malaariasse haigestumise juhte isikutel, kes kunagi ei ole saanud väljaspoole ENSV piire.
- 4) Malaaria juhte esineb ka meist põhja pool - Soomes. Nii on seal registreeritud 1949.a. 10 juhtu ja 1950.a. 4 juhtu (Jakuseva ja Duhanina, 1951).

Seega kokkuvõttes - ENSV-s on võimalik nakatumine malaariaplasmodiumitega sügisel. Tõenäosus selleks aga on väga väike.

Jaapani entsefaliit on suure letaalsusega (50-80%) äge palavikuline haigus, millega kaasub sageli teadvuse kaotus. Ta tekitajaks on filtreeruv viirus, siirutajaks sähased perekondadest Aedes ja Culex. Esineb epideemiana Kaug-Idas. NL-s Primorje kraisis esineb üksikuid haigestumispuhanguid.

Tulareemia on äge palavikuline haigus, mis iseloomustub lümfisõlmede põletikuga. Looduses esineb tulareemia sageli taudina näriliste seas. Haiguse tekitajaks on bakter - Bacterium tulareense. Levitajateks on sähased, parmad, heleliidid, pistekärbsed, kirbud, täid, puugid. Haigus on levinud reas NL-u rajoonides (võimalik ka ENSV-s), USA-s, Kanadas, Jaapanis, Türgis, Norras, Rootsis, Saksa maal.

Teiseks tähtsamaks kahetiivaliste rühmaks haiguste levitamise suhtes on moskiitod. Nad on 3 tähtsa, peamiselt palava kliimaga kohtades leviva haiguse (papataasipalavik, naha- ja vistseraalne leishmanioos) spetsiaalsed siirutajad. Papataasi-palavik on äge palavikuline haigus. Ta põhjustajaks on filtreeruv viirus. Iseloomulikud tunnused - valud silmades, pundunud nägu ning keha ülaosa ja nõo punetamine. Naha leishmanioos iseloomustub haavanduvate infiltraatide tekkimisega nahal. Põhjustajaks on viburloom Leishmania tropica. Vistseraalne leishmanioos esineb üldise haigestumisena, ilmub palavik, millega kaasuvad põrna ja maksa suurenemine, aneemia ja leukopeenia. Põhjustajaks on Leishmania donovani. NL-s eriti sageli haigestuvad lapsed.

Heleliidid ja kihulased NL-s spetsiaalselt haigusi ei siiruta. On võimalik nende osalemine tulareemia levitamises.

Parmilased on sääskede kõrval tähtsamaiks tulareemia ja sibe-  
ri katku levitajaiks. Peale selle levitavad nad koduloomade trüpa-  
nogomoose, näit. kaamelite su-aura't, mis esineb ka Alam-Volgal  
ja Kesk-Aasias.

Verdimevad kahetiivalised võivad levitada ka veel mitmesugu-  
seid inimese ja loomade filarioose.

II. Verdimevate kahetiivaliste  
kallaletungi aktiivsuse  
uurimise ajaloost.

On loomulik, et sellise tähtsusega kahetiivaliste liigid ja terved rühmad muutusid mitmekülgsete uurimiste objektideks. Kuid hoolimata sellest, et verdimevaid kahetiivalisi, eriti just ma-  
laarias<sup>m</sup>ski, hakati uurima Venemaal juba möödunud sajandi lõpul ja paljud küsimused, nagu sääskede bioloogia, elutsüklid, varje-  
kohtade ja talvituspaikade mikrokliima, emaloomade käitumine  
seal, nende gonotroofilised tsüklid ja nendega seotud seedimis-  
ja paljunemisküsimused olid võrdlemisi hästi läbi töötatud, jäi  
rida küsimusi kuni viimase ajani täiesti uurimata või uuritaks  
kaugeltki mitteüllaldasel määral. Selliste küsimuste hulka kuu-  
lub verdimevate kahetiivaliste inimesele ja loomadele kallaletun-  
gi aktiivsus ja välitingimuste uurimine, mis soodustavad või ta-  
kistavad seda. Selle küsimuse lahendamine pakub suurt teoreeti-  
list huvi ja on ka mitte väiksema praktilise tähtsusega. Kõige-  
pealt annab ta võimaluse eraldada kõigist antud kohas esinevaist  
verdimevaist kahetiivalistest liigid, kes faktiliselt tungivad  
inimese ja loomade kallale, täpselt arvestada nende suhtelist  
arvukust, selle sesoonset dünaamikat ja sellega hinnata nende  
epidemioloogilist tähtsust, kui nad on mingi nakkushaiguse sii-  
rutajaiks; edasi täpne üksikute liikide kallaletungi peamiste  
kohtade väljaselgitamine (looduslikud biotoobid, elumajad jt.),  
lubab määrata ka hävitus- ja profülaktiliste võtete mahu ja eri-

kaalu üldiseks võitluseks antud siirutaja liigiga; lõpuks, aktiivsust soodustavate või takistavate kliimatiliste välistingimuste ja kallaletungi aja selgitamine on aluseks nii individuaalsete kui ka kollektiivsete kaitsevahendite kasutamisel verdimevate kahetiivaliste kallaletungi vastu.

Need küsimused esimesena kogu täiuses püstitati ja edukalt lahendati meil NL-s akad. E.N. Pavlovski initsiatiivil. Alguses oli uurimiste ülesandeks välja selgitada liigiline koostis ja arvukuse sesoonne dünaamika lendavatel verdimevatel putukatel, kelledest paljud olid nakkushaiguste levitajaks, teised aga kurjadeks vereimejateks. Vastavalt uutele ülesannetele tuli välja töötada ka uus püügimeetodika. Tegelikuks sellealaste tööde rajajaks oli Gutsevitš, kes Kirovi-nimelise Sõjaväe-mediitsiinilise Akadeemia üldbioloogia ja parasitoloogia kateedri ekspeditsioonidel hakkas töötama selle küsimusega alates 1935.a. On teada, et mitte kõik verdimevate kahetiivaliste liigid ei tungi kallale ühele ja samale peremehele; seepärast nende aktiivsuse mõõdupuuks valiti inimene. Sellega tekkis paratamatu vajadus materjali korjamiseks inimeselt. Kogu lendavate verdimevate kahetiivaliste kompleksi liigilist koostist s.o. kvalitatiivseid suhteid saab kindlaks teha kogu püütud materjali liigilise määramisega, asi seisab siin ainult teadmiste, kannatuse ja aja taga. Mis aga puutub verdimevate kahetiivaliste kompleksi komponentide kvantitatiivsesse arvestusse, siis selleks oli vaja mingisugust suhtelist ja samal ajal usaldatavat meetodit; üldised hinnangud "vähe", "keskmiselt", "palju" ei lahendanud asja, eriti siis, kui oli vaja teada mingi üksiku komponendi või üksiku liigi erilisi omadusi. Gutsevitš

valis selleks meetodiks 20 minutilise püügi "saagil" s.o. endal. Vaatleja istub kusagile lahtise taeva alla ja korjab endalt 20 min jooksul probiiriga kõik ligilennanud verdinevad putukad. Üldise aktiivsuse arvestus toimub tingelise skaala järgi; kui on püütud alla 10 vereimeja - aktiivsus väga nõrk (1 ball), 10 - 20 - aktiivsus nõrk (2), 21-35 - mõõdukas (3), 36-60 - kõrge (4), üle 60 - väga kõrge (5). Samal ajal aga pükidega toimusid ka meteoroloogilised vaatlused. Regulaarsetel statsionaarsetel vaatlustel püügid tehakse valitud kontrollpunktis iga 6 päeva tagant sõltumatult ilmastikust 2 korda arvestuspäeval - kell 11 ja 20. Selle meetodi mitmekordne kasutamine näitas tema täielikku kõlblikkust ülesseatud eesmärkide saavutamiseks. Meetodi puuduseks on ebatäielik püük, eriti putukate osas, kes tungivad kallale selja tagant. Meetodi efektiivsus olenob palju ka üldisest kallalätungi aktiivsuse suurusest. Suhteliselt täpsed kvantitatiivsed tulemused saab ainult nõrga või mõõduka aktiivsuse juures. Kõrge aktiivsuse juures on võimatu kõiki juurdelendavaid vereimejaid kinni püüda. Meetodi puuduseks on ka tema mittekasutatavus õistes tingimustes; seepärast õise aktiivsuse määramiseks Gutsevitš kasutas pistete lugemist, mida ta tundis oma kehal. Sel puhul ei saa määrata kallalätungivaid liike, kuigi selle üle võib otsustada püüdes samaaegselt võrguga vereimejaid. Gutsevitš'i eesmärgiks oli viimaste liigilise koostise ja sesoonse dünaamika kindlaksmääramine ning mitmesuguste tõrjevahendite, nagu suitsuküünlad, kaitsevõrgud jt. efektiivsuse hindamine. Neid küsimusi oli antud meetodiga võimalik lahendada, kuid verdinevate putukate üksikute rühmade ja liikide kvantitatiivsete suhete hindamiseks see meetod ei

olnud küllalt objektiivne ja täpne. Seda vähem sobis ta kallal-  
tungi aktiivsuse uurimiseks sõltuvuses välismiljöö faktoreist.

Veel vähem täpne on verdimevate kahetiivaliste pük entomo-  
loogilise võrguga, mida kasutas Olguffey (1939) uurides verdime-  
vate kahetiivaliste liigilist koostist ja aktiivsuse sesoonset  
dünaamikat Volga deltas. Tema meetod seisis selles, et ta tegi  
õhtul viidevikus, s.o. kõige kõrgema aktiivsuse ajal võrguga enda  
ümbert õhust 100 188ki, kiirusega u. 1 188k sekundis. Tavaliselt  
toimus ka kontrollpük, samuti 100 188ki. Näitajate lahkumisekul  
võeti mõlemate pükide keskmine.

Sellesisuliste tööde kõrval, kus püüti välja selgitada verd-  
imevate putukate liigilist koostist, fenoloogiat ja aktiivsuse  
sesoonset dünaamikat, tekkis varsti vajadus mõningate nakkushai-  
guste epidemioloogia ja profülaktika küsimuste lahendamiseks uu-  
rida välismiljöö tegurite mõju, mis soodustavad või takistavad  
inimesele kallal-  
tungi kui üht paratamatut läli haigustekitaja  
siirutamise protsessis doonori organismist retsiipiendi organismi.  
Sel ajal olemasolevad määrniselt katkendlikud andmed (Rubtsov,  
Beklenisev) olid mitteküllaldased isegi esialgseks orienteerumi-  
seks. Nende küsimuste edukaks lahendamiseks oli vaja hoopis täp-  
semat ja objektiivsemat meetodit, kui olid senised.

NL Tervishoiu RK Kaug-Ida taiga entsefaliidi uurimise eks-  
peditsioonil, kus see küsimus täie teravusega üles kerkis, töö-  
tati Montsadski poolt välja uus kvantitatiivse püügi meetod, nn.  
"kolokol"-meetod (Montsadski ja Radzivilovskaja, 1947). Kolokol  
(joon. 1) kujutab endast valgest riidest 1.9 m kõrgust ja 1.6 m  
diameetriga silindrit, mille ülemine osa alates 1.5 m kõrguselt



2000. 1. Kolokol pügipunktis  
üläsiõstetuna.

koonusjalt aheneb. Silindri allääres asub jämedast traadist rõngas, et saavutada küllaldast laskumiskiirust ja vältida kelluka liuglemist õhus. Teine rõngas on kinnitatud 1.5 m kõrgusele kolokoli ülemise osa pingul hoidmiseks. Kolokoli tippu kinnitatakse metallist rõngas, mille külge seotakse nõör. Nõõri abil kinnitatakse kolokol kas mõne puuksa külge, kasutades seda blokina, või kaevuvinna taolise kangi külge, et oleks võimalik tõsta teda 3 m kõrgusele. Maapind kolokoli all puhastatakse rohust, samblast, langenud lehtedest jne. kuni mullani, mis kergelt kinni trambitakse, või asetatakse maha vahariie või voodilina. Vastasel korral heledidid, kes asuvad rohurindes, võivad mööda kolokoli sise pinda üles ronida ja sellega moonutada püüdresultaate. Samuti saavad ja kihulased võivad mõnikord rohus varjuda. Püügikoha vahe- tusse lähedusse seatakse üles riistad temperatuuri, niiskuse, tuule tugevuse, valgustuse ja õhurõhu määramiseks.

Püügi meetoodika oli järgmine. Enne püüki kolokol tõstetakse maast 3 m kõrgusele. Tema alla istub püüdja, kes putukate kallaletungi eest on kaitstud vastava riistusega ja varustatud ekshaustoriga. Tema abilise võtab aega, käivitab anemometri ja psührometri ja läheb eemale, et mitte liigi meelitada vereinejaid. Sel ajal ta märgib üles andmed pilvituse, sademete ja õhurõhu kohta. Peale 5-minutilise ekspositsioonaja möödumist abilise laseb kiiresti kolokoli alla ja möödab valgustuse. Kolokoli sees püüdja korjab ekshaustori abil kõik sinna jäänud putukad.

Selle meetodi eelisteks on 1) absoluutne püügi täielikkus, 2) resultaaside täielik võrreldavus ning sõltumatus püüdja individuaalsetest omadustest, tema vilumusest ja kärmusest, 3) püügi

kiirus, 4) meteoroloogiliste faktorite vaatlamise mugavus püügi ajal ja 5) tema kasutamise võimalus ka öösel pimedas. Üistel püükidel peab püüdja kaasa võtma mõne valgusallika. Meetodi puuduseks on kolokoli suurus, mis raskendab tema transportimist ühest punktist teise ja vähemalt 2 inimese osavõtt püügist.

Nii sellel Kaug-Ida ekspeditsioonil, kui ka hiljem sõja aastatel Lõuna-Tadžikistanis ja peale sõda Subarktikas, mitme uurija poolt saadud materjalide analüüsid töestasid täielikult selle meetodi sobivust ülesseatud küsimuste lahendamiseks.

Ümber 5 aastase hilinemisega algasid samasisulised tööd ka välismaal. Ameerika teadlane Bates (Montšadski, 1950) oma kaastöölisega uuris sääskede arvukuse hooajalist dünaamikat, päevase aktiivsuse taset ja vertikaalset levikut kahes troopilise metsa tüübis, kus elasid kollapalaviku looduslikud kolled. Püügid toimusid ainult valgusajal ööpäevas. Püügi meetod oli sama mis Gutsevits'il, s.o. püük probiiriga endalt. Tulenusena saadi andmeid sääskede, nende hulgas ka peamise kohaliku kollapalaviku siirutaja Haemagogus capricornii Lutz. vertikaalsest levikust ja hooajalist dünaamikast. Tehti kindlaks nende päevase aktiivsuse dünaamika. Siiski sääskede vertikaalse tsonaalse leviku ja päevase aktiivsuse dünaamika teoreetilisi põhjusi autoril ei õnnestunud avastada. Ta arvab lõpliku vastuse leidvat eksperimentaalsetes uurimistes.

Ekvatoriaalses Aafrikas, Ugandas teostasid sama iseloomuga tööd inglased Haddow, Gillet ja Highton (Montšadski, 1950), kes uurisid sääskede kallalotungi vertikaalset levikut ja ööpäevast tsüklit troopilises metsas - kollapalaviku looduslikus koldes, mikrokliimat ja selle muutusi vihmasel ja kuival aasta-ajal.

Püügid toimusid kogu ööpäev, öösel kunstliku valgustuse abil. Mikroklimaatilisi tegureid arvestati termograafi ja hügrograafi abil meteoroloogilises putkas. Valgustust määrati kalibreerimata fotomeetriga tingelistes ühikutes. Tuult üldse ei arvestatud. Väga õpetlik on peatuda püügimeetodil. Autorid ise otseselt selles ei osalenud. Püüdjatena töötasid kohalike pärismaalaste lapsed, kes väikeste rühmadena paljalt, liikumatult või liikudes kindlaksmääratud kitsal territooriumil püüdsid probiiridega endalt sääski. Spetsiaalsed järelvaatajad iga tund kogusid lastelt probiirid sääskedega ja asendasid need tühjadega, etiketeerisid püügid ja viisid autoritele. Töö tasumine toimus progressiivse tükitöö põhimõtete järgi. Iga tunni järelle lubati lastele 5 minutit puhkust, ööpäevaste püükide korral aga peale 10 tundi tööd 5 tundi puhkust; lastele lubati isegi magada, tingimusel, et nad unes ei liigutaks ja ei segaks sääskede püüki endalt. Vabatahtliku osavõtu saladus ööpäevastest püükidest, mis on väga väsitavad ka täiskasvanuile, oli lihtne: alati näljastele lastele anti seejuures piiramatul hulgal toitu, üks pois oli isegi eraldatud kokaks.

Selle meetodi väärtused - näljaste laste odav tööjõud ja tunduvalt garantii kollapalaviku siirutajate kallaletungi vastu - on väga selged. Kuid ilmsed on ka puudused. Tööde ebatäpsust näitab kas või seegi, et reas taimeassotsiatsioonides toimunud mikroklimaatilised mõstmised enamasti ei langenud ajalisel kokku sääskede püügiga. Seetõttu ei ole võimalik neid andmeid omavahel siduda. "Sellepärast ei ole ka juhuslik, et autorid peale oma materjalide esitamist kirjutavad, et hästiväljenduva vertikaalse tsonaalsusega levikut sääskedel käesoleval ei saa näidata, kuivõrd need nende

käitumise jooned sõltuvad põhilistest mikroklimaatilistest teguritest või teistest välismiljöö erinevustest ja et on vaja teha veel hiigelsuur töö, et teha üldiseid kokkuvõtteid vaatlustest kõige erinevates metsa, terna rannete ja üksikute puude stenotsünooside tüüpides. Sellisel ekstensiivsel, täiesti empiristlikul lähenemisel bioloogiliste nähtuste uurimisele, taolised pessimistlikud järeldused ei ole meile ootamatuseks" (Montšadski, 1950 : 126).

Võib lisada, et selliste meetodite kasutamine kui ka looduses valitsevate seaduspärasuste mitte näha tahtmine, on väga iseloomulik kodanlikule loodusteadusele. Olles kodanluse ustavaks teenriks püüab ta näidata, et ühtki looduse seadust ei saa pidada tõestatuks, et sellega soodustada igasuguste ebateaduste (astroloogia, spiritism, telepaatia) arenemist ja püüda pidurdada ühiskonna progressi.

Toodud näide on teravaks kontrastiks paljudele, nii teoreetilistele kui praktilistele tulemustele, mis on saavutatud NL-sel alal.

III. ENSV verdimevate kahetiivaliste fauna ja selle uurimise olukord.

Hoolimata verdimevate kahetiivaliste suurest majanduslikust tähtsusest, millest kuulsime juba eespool, oli see putukaterühm ENSV-s jäänud kuni viimase ajani sama hästi kui uurimata. Seda seletab asjaolu, et möödunud sajandil olid meil looduseuurijateks peamiselt sakslastest pastorid ja õpetajad, kes rahva huvide ja praktika nõuetega loomulikult ei arvestanud. Uuringuis lähtuti puhtsubjektiivsetest seisukohtadest, koguti ja vaadeldi peamiselt selliseid rühmi, mis meelitasid endale tähelepanu oma suurusega või pakkusid rohket esteetilist naudingut. Samuti kodanliku vabariigi ajal, bioloogiateaduse üldise praktikast irdumise olukorras, ei olnud meie bioloogidele omase lähtumine praktika nõuetest, rahva igapäevase elu tarvidustest. Üksikud faktid, mis tol ajal kogunesidki, olid juhuslikud ja pealiskaudsed.

Esimesi andmeid ENSV verdimevate kahetiivaliste kohta võib saada Fischer'ilt (1791), kes oma putukate loendis on toonud ka 6 või 7 liiki verdimevaid kahetiivalisi. Pildi saamiseks tolle aja teadmiste tasemest toome nad siinkohal esile koos tänapäeva sünonüümikaga.

Tabanus bovinus L.

Tabanus pluvialis L. (= Chrysozona pluvialis L.)

Tabanus caecutiens L. (= Chrysops caecutiens L.)

Culex pipiens L.

Culex equinus L. (= Wilhelmia equina L. f. Simuliidae)

Culex stercorarius L. (?) = Võib olla, et ei ole vereimeja.

Culex pulicaris L. (= Culicoides pulicaris L. f. Heleidae).

Esimene dipteroloogiline kokkuvõte ENSV ala kohta ilmus 1842.aastal B.A. Gimmerthalilt, kus tal teiste kahetiivaliste hulgas esineb ka 40 liiki meid huvitavatest rühmadest. Selle nimekirja teaduslik väärtus aga on väga väike. Sünonüümid on raskesti või pole üldse identifitseeritavad kaasaja liikide nimetustega, sageli puuduvad autorite nimed ja esineb ka Gimmerthali enda poolt "tehtud" liike (Culex rufus Gimm.), millede taksonoomiline iseseisvus aga hilisematel uurimustel pole tõestatud.

Järgmiseks tähtsamaks entomoloogiks, kellelt võib leida täiendavaid andmeid ENSV ala verdimevate kahetiivaliste fauna kohta on möödunud sajandi lõpul, käesoleva algul Tartus töötanud vanaõpetaja F. Sintenis, kauaaegne Tartu Loodusuurijate Seltsi entomoloogiliste kogude konservaator. Ta on hulgaliselt kogunud ja määranud kahetiivalisi. Verdimevate osas on tal suurem teene küll kogumises, mitte määramises. Määrangute pealiskaudsuse ja antud rühma liikide raske eraldatavuse tõttu on näiteks osutunud võimalikuks paigutada ühe liigi alla (Culex ornatus Mg.) 4 eri liigi esindajaid ja sealjuures mitte ühtegi antud liigist. Sintenis'e määrangute järgi peaks kogus olema üldse 38 liiki verdimevaid kahetiivalisi (sääsklasi 8, heleiide 6, simuliide 3, tabaniide 19). Peale kogus asuvate parmlaste ja sääsklaste läbitöötamist võisin seal ENSV alalt kogutud materjalide hulgas eraldada esimesi 24 ja teisi 14 liiki. Ei ole vast üleliigne märkida veel, et mainitud 14-st sääsklase liigist ainult 4 ühtivad Sintenise määrangutega.

Kodanliku Eesti ajal täienesid senised andmed veel mõne liigi võrra tänu dr. Alfons Dampf'ile, kes 1922.aastal biotsünootilis-statistiliselt uuris Eesti rabasid. Tema püükidest on määratud

6 liiki kihulasi (Enderleini poolt Berliinis), 2 liiki parme (Frey Helsingfors), 21 liiki heleide (Kieffer, Bitsch), neist 19 nova species't ja 10 liiki sääklasi. Tegelikult on need määrangud alles esimesteks usaldatavateks andmeteks ENSV kohta.

Kõik senised andmed ENSV ala verdimevatest kahetiivalistest olid faunistilise iseloomuga. Autor esmakordselt ENSV-s hakkas uurima ka nende kallaletungi aktiivsust ja selle sõltuvust miljöö-faktoreist. Vastavad välistööd on tehtud menetluspraktikandina 1950. ja 1951.a. suvel peamiselt TRÜ Vellavere bioloogiajaama ümbruses. Püsivaatlusteks oli seal välja valitud kindel püügipunkt, kus toimusid süstemaatilised verdimevate kahetiivaliste püügid Montsadeki jt. poolt väljatöötatud kolokoli-meetodil (vt. lk.17). Selle meetodi juures oli vajalik vähemalt 2 inimese osavõtt püügist. Et autoril aga abilisi ei olnud, tuli teha meetodikas mõningaid muudatusi, mis aga meetodi põhimõtet ei muutnud. Vaatlustel kasutatud meetodika oli järgmine. Vahetult enne püügi algust märkisin üles andmed valgustuse, pilvituse ja sademete kohta, käivitasin psühromeetri, tõstsin üles kangiga puu külge kinnitatud kolokoli, märkisin üles termomeetri ning psühromeetri lugemid, kellaaja ja istusin kolokoli alla. Istudes avasin ja sulgesin nõõride abil anemomeetri. Samuti nõõride abil lasksin peale 5-minutilise ekspositsioonaja möödumist kolokoli alla, jäädes ise sisse. Kõik sinna jäänud putukad kogusin ekshaustoris.

Sellised 5-minutilised püügid toimusid iga tunni või paari tagant. Kõige suurema aktiivsuse ajal ka sagedamini. Üks püügiseeria kestis tavaliselt kuni 24 tundi. Üldse on tehtud selle meetodiga 131 5-minutilist püüki (1950.aastal 69, 1951.a. - 112).

Peale kolokoli-meetodi kasutasin ümbruse verdimevate kahetiivaliste fauna kindlakstegemiseks veel kesseripüüke ümbritsevaist biotoopidest, samuti vähemal määral juhupüüke endalt.

Võrdlusandmete saamiseks töötasin samade meetoditega 1951.a. juulis 3 nädalat TA Bioloogia Instituudi Avaste soostatsionaaris, kus kolokoliga on tehtud 22 5-minutilist püüki ja peale selle hulgaliselt kesseri- ja juhupüüke.

Vähemaid andmeid verdimevate kahetiivaliste faunast ja bioloogiast on kogutud veel Tartu linnast ja lähemast ümbrusest, Vändra rajoonist ja Puhtulainult.

Püükidest saadud materjalist määrasin talvel sääsklased ja parmlased. Määrangud kontrolliti Leningradis eriteadlaste (sääsklased - A.V. Gutsevits'i ja parmlased A.A. Štaakelberg'i) poolt. Peale selle määrati kihulased A.I. Rubtsov'i poolt. Heleiidid on jäänud senini määramata.

Täielikuma pildi saamiseks ENSV verdimevate kahetiivaliste faunast töötasin veel läbi parmlased ja sääsklased kõigis teada olevais Tartus asuvas kollektsoonides: TA Bioloogia Instituudis (Sintenis'e kogu), TRÜ Zooloogia kateedri kogu ja Eesti Põllumajanduse Akadeemia Rakenduszooloogia ja entomoloogia kateedri kogu. Sääsklastel on kõigi isasloomade genitaalidest tehtud preparaate (kokku 86 tükki).

Kõigi nende uurimuste kokkuvõtteks on ENSV alalt kindlaks tehtud 86 liiki verdimevaid kahetiivalisi.

Järgnevalt esitame nende nimestiku, kusjuures +-ga on märgitud liigid, mida senini polnud kirjanduses ega Sintenis'e kogudes ENSV.ala kohta mainitud.

Sugukond Culicidae, alamsugukond Culicinae.

- |      |  |  |
|------|--|--|
| +1.  | <u>Anopheles plumbeus</u> Steph.           | Vellavere (3 ♀).                                   |
| +2.  | " <u>bifurcatus</u> L.                     | Vellavere ümbruses tavaline.                       |
| 3.   | " <u>maculipennis</u> Mg.                  | Igal pool majade ümbruses.                         |
| +4.  | <u>Theobaldia alaskaensis</u> Ludl.        | Tähtvere mets (3 ♀).                               |
| 5.   | " <u>annulata</u> Schrk.                   | Tartust Emajõe äärest liivakoopaist üksikuid ♂♂♀♀. |
| 6.   | " <u>morsitans</u> Theo.                   | Tähtvere mets (1 ♂).                               |
| +7.  | " <u>bergrothi</u> Edw.                    | 2 ♂ Sintenise kogus <u>Culex pipiens</u> 'i all.   |
| +8.  | <u>Mansonia richardii</u> Fic.             | Vellavere ümbruses tavaline.                       |
| 9.   | <u>Aedes (ochlerotatus) caspius</u> Fall.  | Sintenise kogus 2 ♀.                               |
| 10.  | " " <u>maculatus</u> Mg.                   | Kohati sage. Sintenise kogus puudub.               |
| +11. | " " <u>cyprius</u> Ludl.                   | Tavaline. Varem määratud <u>annulipes</u> 'iks.    |
| 12.  | " " <u>flavescens</u> Mull.                | Tartu. Sintenise ja Sumakovi kogudes (3 ♂).        |
| 13.  | " " <u>exerucians</u> Walk.                | Vellavere ümbruses taval.                          |
| 14.  | " " <u>cataphylla</u> Dyar.                | Korduvalt leitud Tartu ja Vellavere ümbrusest.     |
| +15. | " " <u>leucomelas</u> Mg.                  | - " - - " -  |
| +16. | " " <u>diantaeus</u> H.D.K.                | Vellavere. Aru mets (1 ♂).                         |
| 17.  | " " <u>punctor</u> Kirby.                  | Sage, eriti soistel aladel.                        |
| 18.  | " " <u>communis</u> Deg.                   | Kõige tavalisem.                                   |
| 19.  | " ( <u>Aedimorphus</u> ) <u>vexans</u> Mg. | Vellavere. Avaste soo.                             |
| 20.  | " (in sp.) <u>cinereus</u> Mg.             | Tavaline.  |
| +21. | <u>Culex apicalis</u> Adams.               | Tartu. 2 ♀ Sintenise kogus.                        |
| +22. | " <u>exilis</u> Dyar.                      | Koos <u>pipiens</u> 'iga kõikjal taval             |
| 23.  | " <u>pipiens</u> L.                        | Varem pole neid eraldatud.                         |

Peale nende esineb ENSV kõige lähemas naabruses ja peaks tõenäoliselt leiduma ka meil Aedes riparius D.K., A. annulipes Mg., A. nigrinus Eckst., A. detritus Hal., A. pullatus Coq., A. intrudens Dyar., Theobaldia fumipennis Steph. ja Th. ochroptera Peus. Need kõik on leitud Leningradi oblastist ja viimane ka Lätist.

Sugukond Heleidae.

(Dampf'i 1924/26.a. andmeil).

1. Forcipomyia turfosa Kieff.
2. " sphagnorum Kieff.
3. " hygrophila Kieff.
4. " turficola Kieff.
5. " sphagnicola Kieff.
6. " turfacea Kieff.
7. Atrichopogon turficola Kieff.
8. " sphagnalis Kieff.
9. Dasyhelea paludicola Kieff.
10. " dampfi Kieff.
11. " turfacea Kieff.
12. " fasciigera Kieff.
13. " turficola Kieff.
14. " estonica Kieff.
15. " obscura Winn.
16. Calicoidea turficola Kieff.
17. " pulicaris L.
18. " cordiformis Kieff.
19. Helea incomplecta Kieff.
20. Serromyia ledicola Kieff.
21. Palpomyia turfacea Kieff.

Sugukond Simuliidae.

1. Simulium latipes Mg. Vellavere (1 ♀).
- +2. " angustitarse Lundstr. Tartu, Avaste, Vellavere.
3. " kerteszi End. Jõõpre raba.
4. " aureum Fries. Emajõgi, Jõõpre raba.
5. Odagnia ornatum Mg. Ropka, Ulila, Jõõpre raba, Pääsküla.
- +6. " pratorum Fried. Vellavere (1 ♀).
7. Simulium erythrocephalum Des. Vastsed massiliselt Emajões. Vellavere.

8. Simulium argyreata Mg. Tartu, Paide, Ulila, Jõõpre raba.  
+9. " morsitans Edw. Vellavere, Tartu.  
10. " reptans L. Sintenis' e kogu.  
+11. Schönbaueria pusillum Fries. Tartu, Vellavere.  
12. Wilhelmia equina L. Tartu, Vellavere, Jõõpre raba.

Need 12 liiki moodustavad ainult veidi üle poole meil tõe-  
näoliselt esinevaist.

Sugukond Tabanidae.

1. Chrysops sepulcralis F. Avaste.  
+2. " maurus Siebke Avaste, Vellavere.  
+3. " divaricatus Lw. Avaste.  
4. " caecutiens L. Avaste, Vellavere.  
5. " pictus Mg. Avaste, Vellavere.  
6. " relictus Mg. Vellavere.  
7. " rufipes Mg. Kesu raba (1 ♂ ).  
8. Tabanus borealis Lw. Kesu raba (1 ♀ ).  
+9. " lapponicus Wahlb. Vellavere (2 ♀ ).  
+10. " arpadi Szil. Avaste soo (1 ♀ ).  
11. " tarandinus L. Vellavere (1 ♀ ).  
12. " luridus Fall. Vellavere (1 ♀ ).  
+13. " confinis Zett. Sintenis' e kogu.  
14. " solstitialis Schin. Kõikjal tavaline.  
15. " tropicus <sup>part</sup> ~~Sant.~~ Tavaline.  
+16. " fulvicornis Mg. Tavaline.  
17. " montanus Mg. Hiiumaa, Võru, Tartu.  
18. " plebejus Fall. Sintenis' e kogus.  
+19. " aethereus Big. Avaste soo (2 ♂ , 1 ♀ ).  
20. " fulvus Mg. Mitte harva.  
21. " nusticus L. Mitte harva.  
22. " glaucopis Mg. Rakenduszoologia ja entomoloogia kateedri kogus.  
23. " maculicornis Zett. Mitte harva.  
+24. " miki Br. Avaste soo (1 ♂ ).

25. Tabanus bromius L. Tähtvere mets (2 ♀).  
26. " sudeticus Zellr. Harva. Kastre, Nõmme.  
27. " bovinus Lw. Tavaline.  
+28. Chrysozona hispanica Szil. Sintenise kogu.  
29. " pluvialis L. Kõikjal sage.  
+30. " crassicornis Wahlb. Avaste.

Sia nimestikku pole võetud rida Gimmerthali nimikirjas esinevaid liike, kellede esinemine meil pole tõestatud teiste andmetega. Need on: Silvius vituli F., Tabanus cordiger Mg., T. autumnalis L., T. graecus F., T. lateralis Mg. ja Heptatoma pellucens F. Neist esimesed kaks peaks siiski meil leiduma, kuna teised 4 on Kesk- ja Lõuna-Euroopa liigid. Peale eespoolmainitute on meil veel oodata järgmiste liikide avastamist: Chrysops nigripes Zett., Tabanus distinguendus Verr., T. nigricornis Zett. ja Chrysozona italica Mg.

IV. Vaatlusala verdimevate  
kahetiivaliste kallale-  
tungi aktiivsusest.

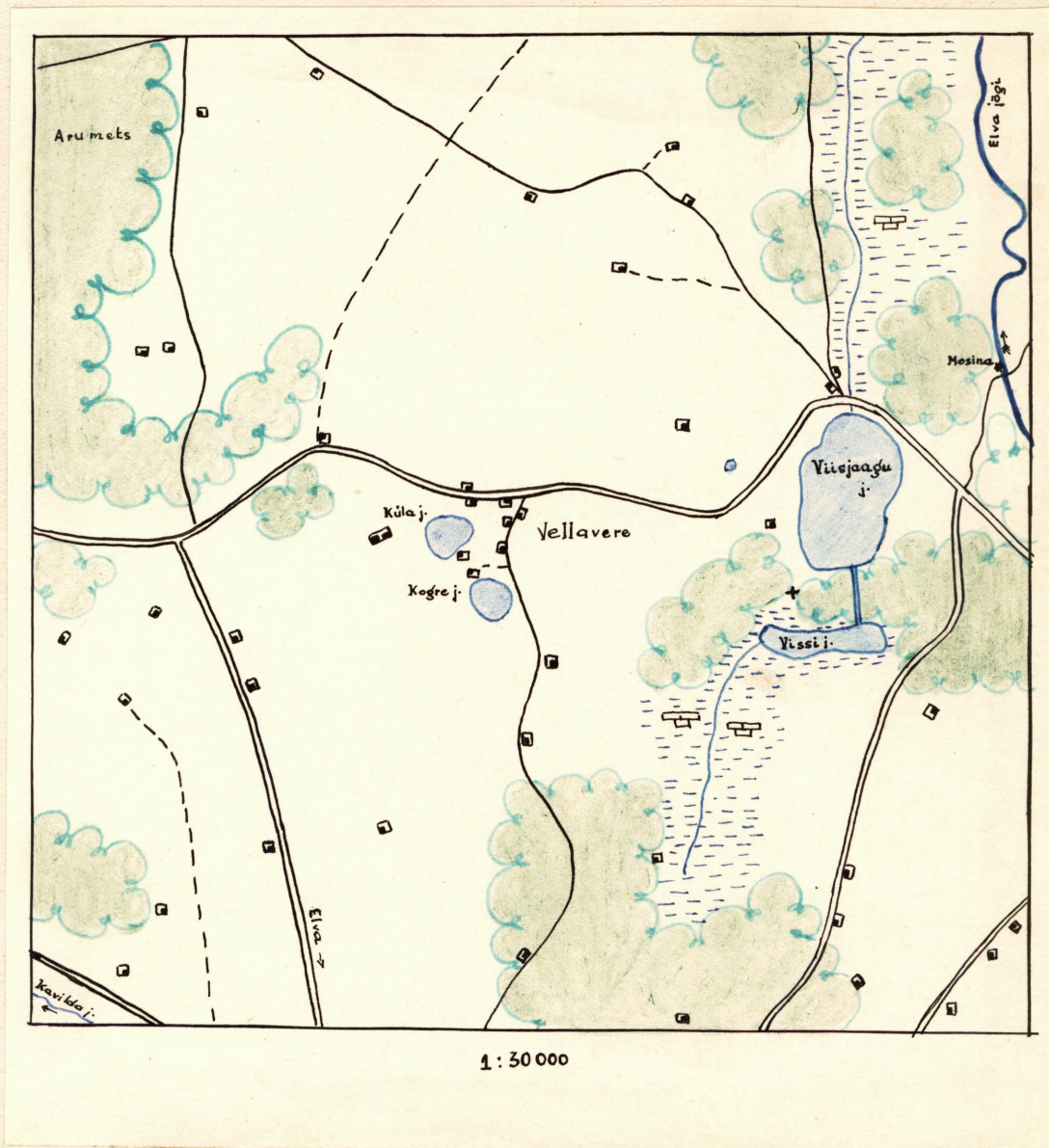
1. Ala geograafilis-botaaniline iseloomustus.

Et paremini mõista mõningaid verdimevate kahetiivaliste kallaletungi aktiivsuse seaduspärasusi, on kasulik kõigepealt tutvuda vaatlusala geograafilis-botaanilise iseloomuga.

Tartu Riikliku Ülikooli Vellavere bioloogiajaam asub ca 4 km, Elva linnast põhja pool Konguta k/n kolhoos "Vellavere" maadel. Ümbritsevat otsmoreenmaastikku iseloomustab väga suur mitmekesisus ja mosaiksus. Kõrvuti kuivade Thymus-nõmmede ja kruusapaljandikega leidub siin lodumetsi ja ka soolasid. Valdavad on siiski kultuurmaistud, kuna inimastus on võrdlemisi tihe. Vahelduvate maapinnavormide tõttu on ala rikas ka veekogude poolest (joon. 2). Suurematest veekogudest leiame siin Elva jõe ja 4 järve: Kogre, Vellavere e. Külajärv, Viisjaagu ja Vissi. Ala veestikku tuleb käsitleda veidi üksikasjalikumalt, kuna selle olemasolu ja iseloom tingib alati verdimevate kahetiivaliste fauna iseloomu.

Elva jõgi algab Otepää lähedal ja voolates läbi Keeri järve suubub Emajõkke. Üldpikkus ca 60 km, laius Vellavere lähedal 5-6 m. Suure languse tõttu kasutatakse ta veejõudu rohkesti jahu ja saeveskites. Kesk- ja ülemjooksul asub 10 veskit, neist 2 (Mosina ja Tõravere) vaatlusala lähedal. Paisutamise tagajärjel laieneb jõgi veskite juures mitmekordselt.

Kogre ja Vellavere järved asuvad Vellavere külas, ca 4 km,



3000. 2. Vaatlusala maastikuline skeem.  
 \* = püügipunkti asukoht.

Elva linnast. Nende kahe järve vahel asub TRÜ bioloogiajaama hooned. Mõlemad järved on umbjärved. Vellavere järv (pindala 4.05 ha, suurim sügavus 24.5 m)<sup>X</sup> on madalate, kohati niiskete kallastega, kuid suure sügavuse tõttu on kaldaäärne taimestikuvöönd võrdlemisi kitsas; koosneb peamiselt pilliroost ja kalmustest. Kogre järv (pindala 4.26 ha, suurim sügavus 5.5 m) on võrdlemisi laia (kuni 20 m) pilliroovööndiga. Järve kaldad on kuivad. Põhjakaldal asub bioloogiajaama viljapuuaiad, lõunakaldal metsasalu. Viisjaagu järv (pindala 25,8 ha, suurim sügavus 13.0 m) asub u. 1.5 km bioloogiajaamast idas. Kaldad on osalt kuivad, osalt niisked. Pilliroovöönd esineb ainult kohati. Idakaldal asub segamets. Iseloomulik on toitumine allikvetega, mistõttu järve vesi on kogu suve suhteliselt külm. Järvest voolab välja kraav, mis suubub Elva jõkke. Ligi 0.5 km lõuna pool asub Vissi järv (pindala 5.82 ha, suurim sügavus 4.5 m). Mõlemad järved on ühendatud kanaliga. Järve kaldad on madalad niisked. Põhja- ja idakaldal kasvab metsa, läänes ja lõunas laiuvad soostunud niidud. Lõunast voolab järve u. 1 km pikku- ne turbaveeline kraav.

Peamised soostunud alad esinevad Elva jõe ürgorus viimati mainitud kraavi ümbruses, samuti Viisjaagu järvest väljuva kraavi ja Elva jõe vahelisel maa-alal. Neis kohtades toimub ka alusturba tootmine kohalike kolhooside tarbeks. Selletõttu on mainitud alal sagedased mitmesuguse vanusega veega täidetud turbakarjäärid.

Puugipunkt, kus toimusid kahe suve vältel perioodilised vaatlused, asus Viisjaagu järve lähedal, u. 100 m järve kaldast puisniidul kahe metsatuka vahel, mis piiravad niitu läänest ja idast ja osalt ka põhjast järve poolt.

---

<sup>X</sup>) Arvulised andmed on toodud Riikoja (1930) järgi.

Läänepoolne metsatukk on moreenkuhjatise nõlval asuv kuiv okasmets, mille peamiseks komponendiks on mänd. Üksikult esineb ka kuusk. Alusvõsa on hõre, koosneb kadakapõõsaist ja halli lepa võsast. Lepavõsa moodustab tiheda riba metsatuka idaservas vastu Viisjaagu järve.

Idapoolne metsatukk on tihe lodukaasik, hõredamate laikudega, kohati rabastuv. Puurindes leidub peale sookase veel üksikuid mände. Võsarinne on tihe, kohati padrikutaoline. Seal esineb kuuske, paju, kadakat ja paakspuud. Rohttaimestik on lopsakas. Tähtsamad liigid on vaarikas (Rubus idaeus), ojamõõl (Geum rivale), angervaks (Filipendula ulmaria), mustikas (Vaccinium myrtillus), sinikas (Vaccinium uliginosum), lillakas (Rubus saxatilis), sookail (Ledum palustre), soo-ohakas (Cirsium palustre), soo-osi (Equisetum palustre) jt.

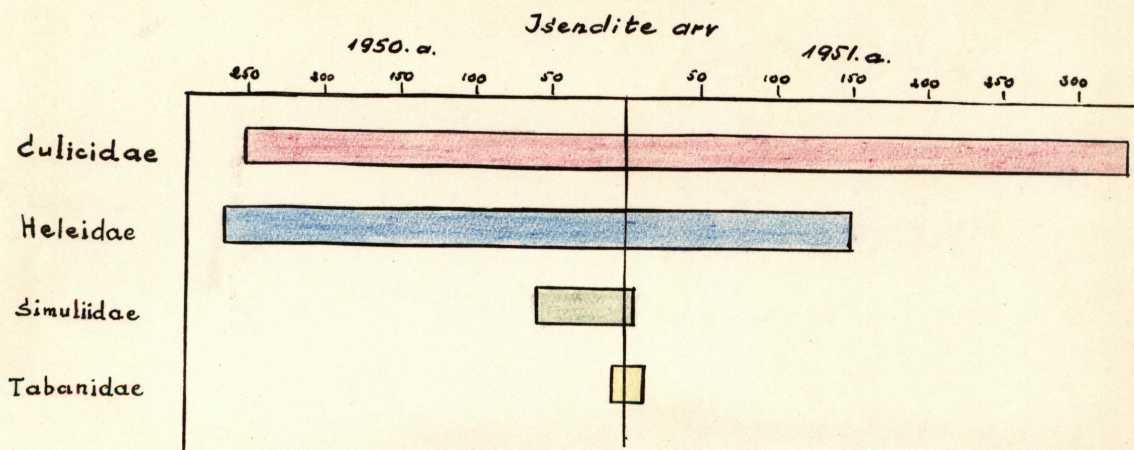
Kahe metsatuka vahel asuv puisniit on üleminekualaks. Ta jaguneb kaheks osaks - moreenkuhjatise nõlval asuvaks kuivaks niiduks ja lodumetsa serval asuvaks niiskeks puisniiduks, mis Vissi järve suunas läheb üle järve ääres laiuvaks sooniiduks. Madalamal puisniidul, millel asus ka vaatluspunkt, kasvavad mõned kuused, kadaka- ja pajupõõsad. Rohttaimedest on sagedad ojamõõl (Geum rivale), kibetulikas (Ranunculus acris), soomadar (Galium palustre), angervaks (Filipendula ulmaria), aas-jürilill (Cardamine pratensis), luha-kastevars (Deschampsia caespitosa), punane aruhein (Festuca rubra). Kuival niidul kasvab peale üksikute kadakapõõsaste veel kassikäpp (Antennaria dioica), harilik hiirehermes (Vicia cracca), metsmaasikas (Fragaria vesca), suur teeleht (Plantago major), harilik porgand (Daucus Carota), süstlelehine

teeleht (Plantago lanceolata), mägiristik (Trifolium montanum), nõmme-liivatee (Thymus serpyllum), ümarlehine kellukas (Campanula rotundifolia), harilik maarjalepp (Agrimonia eupatoria), harilik timut (Phleum pratense), värihein (Briza media) jt.

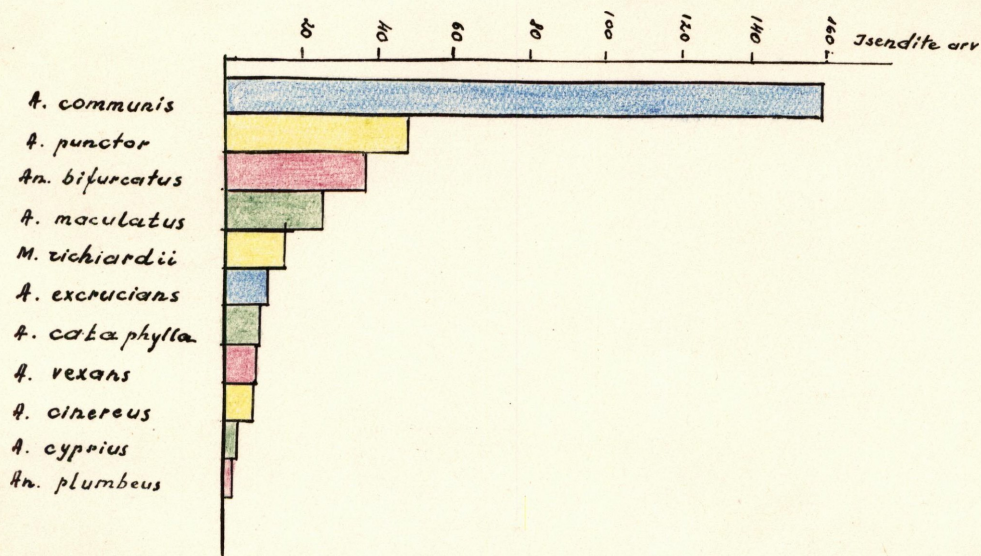
2. Ala verdimevate kahetiivaliste faunistiline koosseis, kvantitatiivsed suhted ja sõltuvus maastiku iseloomust.

Umbruse maastiku suure varieeruvuse tõttu esineb rohkesti eritüübilisi biotoope. See võimaldab paljudel eri liikidel rahuldada oma nõudmisi keskkonnatingimuste suhtes, millest tingitult on ka ala verdimevate kahetiivaliste fauna üldilme võrdlemise kirju ja liigiline koosseis rikkalik. Vaatlusalalt on leitud sääsklasi 14 liiki, kihulasi 7 liiki ja parmlasi 14 liiki.

Vaadeldes üksikute rühmade kvantitatiivseid suhteid andmete alusel, mis on saadud kolokolipõukidest (tabel 1, joon. 3), leiame, et kõige tähtsamaks komponendiks vaatlusala verdimevate kahetiivaliste kompleksis on sääsklased (Culicidae). Kuigi heleidid arvuliselt esinevad tunduval hulgal (1950.a. isegi suuremal hulgal kui sääsklased), nende tähtsust alandab tunduvalt asjaolu, et nende pisted on väheefektiivsed ja ka nende esinemisagedus on väiksem. Simuliidide osatähtsus antud verdimevate kahetiivaliste kompleksis on väike. 1951.aastal esinesid nad täiesti juhusliku elemendina. Samuti parmade kallaletung antud biotoobis on tühine.



Joon. 3. Pärtsimete kahetüvaliste rühmade arvukus 1950. ja 1951. a. kolokolipüükide andmeil.



Joon. 4. Sääsklaste arvukus 1951. a. kolokolipüükide andmeil.

T a b e l 1. Kahetiivaliste eri rühmade arvukuse ja esinemissageduse võrdlus.

Kahetiivaliste rühm	1950 (69 püüki)				1951 (112 püüki)			
	Absol. arv	% - des	Esine- missa- gedus	% - des	Absol. arv	% - des	Esine- missa- gedus	% - des
<u>Culicinae</u>	252	43.1	54	78.3	330	66.9	59	52.7
<u>Heleidae</u>	266	45.5	45	65.2	149	30.2	28	25.0
<u>Simuliidae</u>	59	10.1	19	27.5	3	0.6	3	2.7
<u>Tabanidae</u>	8	1.3	7	10.1	11	2.3	7	6.3
Kokku:	585	100	-	-	493	100	-	-

Eri aastail, sõltuvalt peamiselt erinevaist ilmastikutingimistest, mis tunduvalt mõjutavad verdimevate kahetiivaliste arengut, võivad üksikute rühmade arvukused küll kõikuda ühele või teisele poole, kuid antud üldskeem jääb samaks. Ainult ümbruse maastiku radikaalne muutmine võib põhjustada verdimevate kahetiivaliste rühmade kvantitatiivsete suhete tunduvat muutumist.

Sääsklaste hulgas on arvukuselt rõhuvas ülekaalus Aedes communis Deg., kes koos Aedes punctator'iga moodustab põhilise osa kõigist kallalagetunginud sääsklastest (joon. 4, tabel 2).

Tunduvalt esineb veel Anopheles bifurcatus't ja Aedes maculatus't, eriti hilissuvistes püükides. Äärmiselt üllatav oli Anopheles plumbeus'e avastamine. Selle peamiselt tamme- ja pöögimetsadega seotud lõunapoolse liigi põhjapiiriks loeti senini (Montsadski 1951) joon Lõuna-Rootsi - Leedu - Kiiev - Harkov. Leiud ENSV-st kinnitavad selle piiri aga põhja poole. Silmatorkav on veel mõningate liikide puudumine 1950.a. püükides. Osalt on

see seletatav hilissuviste püükide puudumisega (An. plumbeus, A. vexans, A. excrucians), osalt nende liikide vähearvulisusest tingitud juhuslikkusega (A. cyprius, A. excrucians).

T a b e l 2. Sääsklaste kallaletungi arvukus.

L i i k	1950.		1951.	
	Abs.arv	%-des	Abs.arv	%-des
<u>An. bifurcatus</u>	25	10.0	37	11.2
<u>An. plumbeus</u>	-	-	3	0.9
<u>A. maculatus</u>	20	8.0	25	7.6
<u>A. cyprius</u>	-	-	4	1.2
<u>A. excrucians</u>	-	-	12	3.6
<u>A. cataphylla</u>			10	3.0
<u>A. communis</u>	193	77.4	158	47.9
<u>A. punctor</u>			48	14.6
<u>A. vexans</u>	-	-	9	2.7
<u>A. cinereus</u>	12	4.8	8	2.4
<u>M. richiardii</u>	2	0.8	16	4.9
Kokku:	252	100	330	100

Peale tabelis toodud kolokolipüükidest saadud liikide on antud alal veel konstateeritud:

Anopheles maculipennis Mg. Endofiilne liik, kes elutseb olamute vahetus läheduses. Püütud korduvalt bioloogiajaama tubadest ja põõningult.

Aedes leucomelas Mg. Harva, koos A. cataphylla'ga.

Aedes diantaeus H.D.K. Määratud 1 ♂ Aru metsast.

Kihulastest tungis kõige arvukamalt kallale Simulium erythrocephalum Deg. (tabel 3), kes moodustas 1950.a. üle poole (50,8%) kõigist kallaletunginud kihulastest. Teravalt tõrkab silma kihulaste vähene arvukus 1951.aastal. Selle põhjusi tuleb otsida Elva

T a b e l 3. Kihulaste kallaletungi arvukus.

L i i k	1950.		1951.
	Abs.arv	%-des	Abs.arv
<u>Eus. latipes</u>	-	-	1
<u>Eus. angustitarse</u>	6	10.2	1
<u>Od. pretorum</u>	4	6.8	-
<u>S. erythrocephalum</u>	30	50.8	1
<u>S. morsitans</u>	3	5.1	-
<u>Sch. pusillum</u>	13	22.0	-
<u>W. equina</u>	3	5.1	-
Kokku:	59	100	3

jõe keskjooksu mikroklimaatilistes, hüdrokeemilistes ja hüdrobioloogilistes tingimustes. Et vastavad vaatlused aga pauduvad, jääb see probleem lahendamata.

Kolokolipüükidest saadud andmed parmlaste kohta (tabel 4) iseloomustavad halvasti antud ala parmlaste faunat, kuna vaatluspunkti biotoobis parmlaste arvukus oli väga väike. Parmlased on koondunud rohkem asulate juurde, kus nad leiavad endale sobivaid toiteperemechi suurte keriloomade näol. Samuti tulitavad nad tubliski suplejaid järvede kallastel. Otseste vaatluste ja kesseripüükide teel saadud andmete põhjal võib antud alal sagedasemateks liikideks lugeda Chrysops relictus Mg., Tabanus solstitialis Schin. ja Tabanus fulvicornis Mg.

T a b e l 4. Parmlaste kallisetungi arvukus.

L i i k	Arv pükides	
	1950.	1951.
<u>Chrysops relictus</u>	2	7
<u>Chr. pictus</u>	1	-
<u>Chr. caecutiens</u>	-	1
<u>Tab. solstitialis</u>	2	-
<u>Tab. tropic<sup>u</sup>us</u>	-	1
<u>Tab. fulvicornis</u>	2	-
<u>Tab. bromius</u>	1	-
<u>Chrusozona pluvialis</u>	-	2
Kokku:	6	11

Peale tabelistoodud liikide on vaatlusalalt veel täheldatud

- Chrysops maurus Siebke. Üks eksemplar bioloogiajaama aiast.
- Tabanus Zapponicus Wahlb. Viisjaagu järve äärest 2 ♀ .
- Tabanus tarandinus L. Viisjaagu 1 ♀ .
- Tabanus luridus Fall. Kogre järve äärest 1 ♀ .
- Tabanus maculicornis Zett. Viisjaagu 2 ♀ .
- Tabanus bovinus Lw. Viisjaagu 1 ♀ .

Vaatleme võrdluseks Avaste statsionaari lähedal asuvat Kesu raba, kus parmlaste arvukus oli tunduvalt suurem. Nii näiteks la-  
gedal kõrgrabal 5. juuli keskpäeval tunniajaline pük endalt andis  
resultaadina 166 parmu. Massiliseks liigiks oli antud pügis Tab.  
solstitialis 112 isendiga. Järgnesid Tab. fulvicornis 54 isendiga  
ja Chrysops caecutiens 12 isendiga. Peale selle oli veel üksikuid  
isendeid teistest liikidest.

Kokkuvõttes Vellavere bioloogiajaama umbrase verdinevate kahetiivaliste faunat iseloomustab suur liigiline mitmekesisus, kuid vähene arvukus. Rühmadest on suurima kallaletungi aktiivsusega sääsklased, liikidest Aedes communis, Aedes punctor, Anopheles bifurcatus, Aedes maculatus, Simulium erythrocephalum, Tabanus solstitialis ja Tabanus fulvicornis.

Nagu juba eespool mainitud on verdinevate kahetiivaliste fauna iseloom teatud kohas väga tihedasti seotud maakoha veerežiimiga, s.t. oleneb sellest, kas on ja millised on antud alal veekogud ja milline on pinnase niiskuse. Teades maakoha hüdrobioloogilist iseloomi võib juba põhijoontes ette üelda verdinevate kahetiivaliste fauna koostise. Nii näitaks alliktoituainisega Viisjaagu järve olemasolu loob tingimused An. bifurcatus'e arenguks. Samuti püsivate veekogude olemasolu on vajalik M. richiardii'le, kes talvitub vastsetena. Soostunud aladel areneb hästi A. punctor, mida näitab ka see, et põlvkides Avaste soost on A. punctor ainuke communis-rühma<sup>x)</sup> esindaja. Igasugustes väikesemates lompides ja isegi kevadistes sulaveekogudes arenevad enamasti igal pool tavalised A. communis, A. cataphylla ja A. maculatus. Anopheles plumbeus on tihedalt seotud laialchiste lehtpuumetsadega, kus leidub veekogusid puuõõnsustes või juurte all. Meleiididele pakub arenguvõimalusi osalt järvede põhjamaada, osalt järvede kaldail asuvate lodumetsade kõdurikas pinnas. Kihulaste eksisteerimiseks on obligatoorne wooluvete olemasolu. Vaatlusalal verdinevate kahetiivaliste fauna mitmekesine iseloom sõltub just kõigi selliste erinevate biotoopide olemasolust.

x) rühma kuuluvad A. cataphylla, A. leucomelas, A. diantaeus, A. communis ja A. punctor.

### 3. Sesoonne dünaamika.

Vaatlusala verdimevate kahetiivaliste kallaletungi aktiivsuse sesoonse dünaamika kohta on võimalik teha mõningaid järeldusi peamiselt 1951.a. püükide põhjal. 1950.aastal süstemaatilised püügid haarasid ainult veidi üle kuuajalise ajavahemiku, mistõttu need annavad väga vähe sesoonse dünaamika üle otsustamiseks. Täielikuma pildi saamiseks on edaspidi kasutatud ka mõningaid andmeid väljastpoolt vaatlusala.

Sääsklased, olles kõige arvukamaks komponendiks verdimevate kahetiivaliste hulgas, on ka kõige pikema kallaletungi aktiivsuse sesooniga (joon. 5). See kestab neil ca 4 kuud - mai algusest kuni septembri alguseni. Maikuu esimestel päevadel kooruvad varakevadised liigid A. cataphylla ja A. communis. Nende tunduvam kallaletung algab siiski alles maikuu teisel poolel, kui enamis isendeid on lõpetanud veelised arengufaasid ja on jõudnud kopuleeruda. A. cataphylla kallaletungi aktiivsuse periood on lühike. See lõpeb juba juuni teisel poolel. A. communis aga tungib kallale kogu suvise perioodi vältel. Tema kõige aktiivsem kallaletung toimub mai teisel poolel ja juunis. Peale seda hakkab ta aktiivsus vähenema, kuid üksikuid kallaletungi akte võib täheldada veel septembris. Varsti peale A. cataphylla't ja A. communis't, mai viimasel dekaadil ilmub A. punctor, kelle kallaletungi aktiivsus kulgeb edaspidi samuti kui A. communis'el. Umbes samal ajal ilmuvad ka esimesed A. cyprius'e isendid, kuid nende vähese arvukuse tõttu on kallaletungi täheldatud ainult juuni keskpaigast juuli lõpuni.

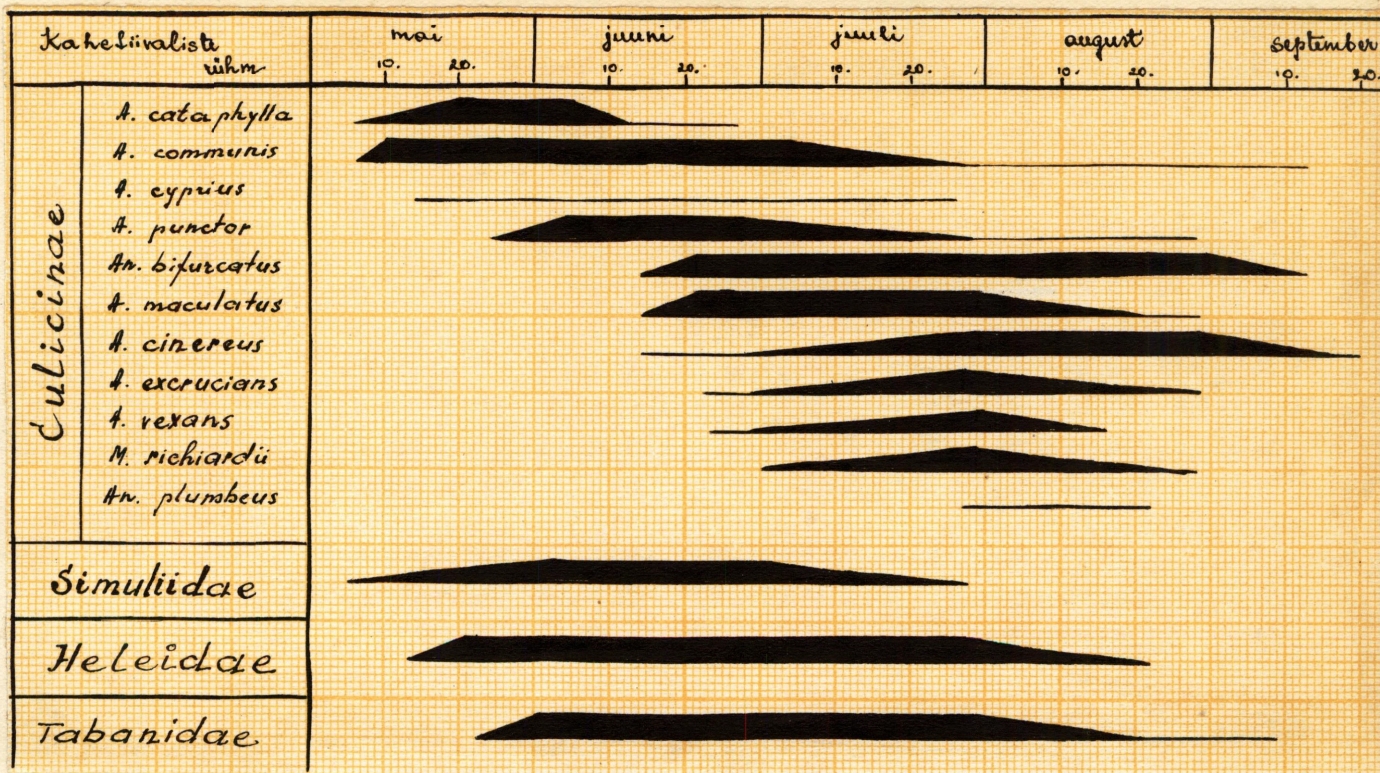
Juuni keskel ilmuvad suvised liigid Anopheles bifurcatus,

A. maculatus, A. cinereus, kelledele peatselt lisanduvad A. excrucians, A. vexans ja juuli algul ka M. richiardii. An. bifurcatus'el talvituvad III - IV järgu vastsed. Selletõttu võiks oodata valmikute ilmumist koos esimeste Aedes'tega, kuid nii 1950. kui 1951. aastal langes kallaletungi algus 13/14. juunile. Sügisel (1951. aastal 20. aug. paiku) lendab välja II generatsioon, kelle üksikuid isendeid võib kohata veel hilja sügisel (1949. a. 3. oktoobril). A. maculatus peaks kirjanduse andmeil (Montsädski 1951) samuti ilmuma varsti peale A. communis't. 1950. ja 1951. a. vaatluste põhjal esines esimesi kallaletungi juhte alates 13/14. juunist. Tunduvam kallaletung toimus kuni juuli lõpuni. Augusti lõpul leidub veel vaid üksikuid isendeid.

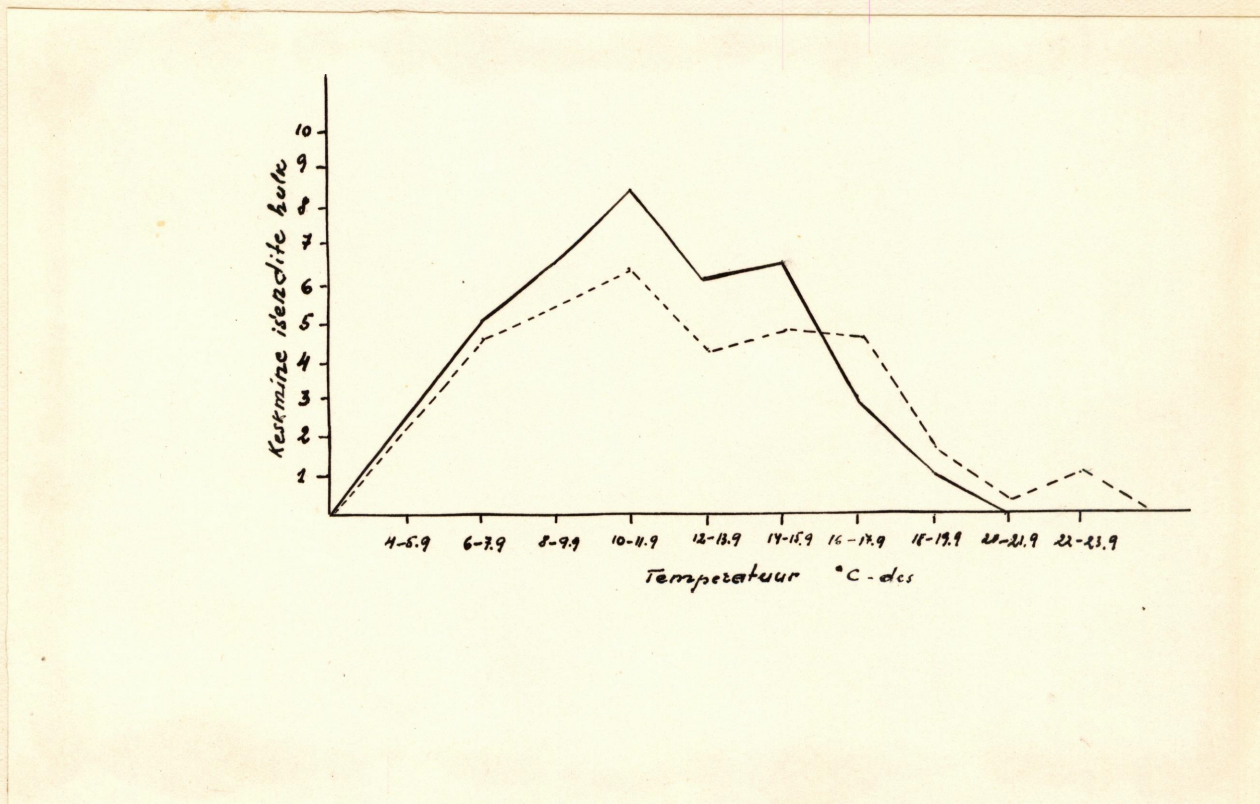
Mainitud suvised liigid asendavad kevadisi, kellede aktiivsus selleks ajaks juba tunduvalt väheneb, nii et sääsklaste üldine kallaletungi aktiivsus langeb tunduvalt alles augusti lõpul. 1950. aastal on täheldatud viimaseid kallaletungi akte 21. septembril. 1951. aastal puudus igasugune kallaletung juba septembri keskel.

Võrdluseks on vast huvipakkuv tuua mõningaid andmeid sääsklaste kallaletungi aktiivsuse sempoone dünaamika kohta Leningradi ümbrusest (Gutsevits 1948), kus kliimatilised tingimused palju ei erine ENSV omadest. Gutsevits'i püügid toimusid 1945. ja 1946. aastal Leningradi põhjaserval asuvas Tseljuskintlaste nimelises pargis. Seal algavad kallaletungi kõige varem (1946. a. 24. mail) A. cataphylla, A. leucomelas, A. communis ja A. punctor. Nädalat-paar hiljem ilmuvad A. cinereus ja A. annulipes (rühm)<sup>x)</sup>. Veelgi hiljem (1946. a. 21. juunil) ilmub A. vexans. M. richiardii esimesi

x) Siia kuuluvad A. maculatus, A. cyprius, A. excrucians, A. flavescens.



Joon. 5. Vertikonta kaheliivaliste kallaletungi aktiivsuse sesoonse dünaamika graafik 1950. ja 1951.a. pükide andmel. (Peenike joon tähistab üksikuid kallaletungi akte, jäme - tunduvalt kallaletungi).



Joon. 6. Sääklaste kallaletungi aktiivsuse olulisus temperatuurist ja tuulest.  
 --- kõigi pükide keskmine isendite arv  
 - - - tuulevaikusega pükide keskmine isendite arv

kallaletungi akte on täheldatud 9. (1945.) ja 11. (1946.) juulil.

Peale esimeste liikide ilmumist tõuseb kallaletungi aktiivsuse kõver järskult üles ja saavutab maksimumi juuli esimesel poolel; alates juuli 3. dekaadist sääsed vähe tülitavad inimesi ja augusti lõpuks nende kallaletung praktiliselt lõpeb. Sessooni vahetel muutub ka liigiline koostis. A. cataphylla, A. leucomelas ja A. communis peale juuli keskpaika praktiliselt enam kallale ei tungi. Sessooni teisel poolel kasvab tunduvalt A. cinereus'e ja M. richiardii "erikaal". A. maculatus on aktiivne juunis ja juulis. A. punctator domineerib kogu sääsklaste kallaletungi aktiivsuse perioodi vahel.

Simuliidid 1950. ja 1951. a. vaatluste andmeil tungivad kallale 5. maist kuni juuli lõpuni. Praktiliselt tundub kallaletung esineb aga ainult juunikuus. Materjali vähesus ei luba teha järeldusi üksikute liikide sessoonse dünaamika kohta.

Heleiidide aktiivsus algab mai keskel (Montsadski /1947/ andmeil langeb see kokku toominga õitsenise algusega) ja olles suhteliselt kõrgel tasemel mai viimasel dekaadil, juunis ja juulis, langeb tublisti augustis ja kaob hoopis augusti lõpus.

Esimesed parmlased ilmuvad küll mai viimasel dekaadil, nende praktiline kallaletung aga toimub juunis ja juulis. Juuli lõpupoolel ja augustis väheneb tunduvalt tabaniidide aktiivsus säiludes peamiselt mõnede Chrysops'i liikide ja Chrysozona pluvialis'e arvel. Viimane parmlaste kallaletung on täheldatud 9. septembril (Chr. pluvialis).

Lõpuks peab veel mainima, et verdimevate kahetiivaliste

kallaletungi sesoonne dünaamika sõltub väga palju ilmastikust. Eri aastatel võivad olla erinevad nii liigiline koosseis kui ka üksikute liikide aktiivsus. Sellestõttu ei saa eespool toodud andmeid vaadata absoluutsetena antud ala kohta, vaid ainult ligikaudsetena, vastavatena antud aastatele.

#### 4. Kallaletungi aktiivsuse sõltuvus meteoroloogilistest faktoritest.

Temperatuur on kaheldamatult üheks limiteerivaks faktoriks verdimevate kahetiivaliste kallaletungi aktiivsuses, nagu ka kõigis teistes eluprotsessides. Enne kui aga asuda konkreetsete vaatlusandmete analüüsimisele, tuleks tutvuda mõningate üldiste seaduspärasustega.

Esiteks, et kallaletungi aktiivsus ei olene mitte otseselt õhu temperatuurist, vaid ikkagi looma keha enda temperatuurist, mis otseselt mõjutab tema füsioloogilisi protsesse. Nagu on näidanud mõnede autorite (Rubtsov, 1940, Strelnikov 1940 a ja b) mõõtmised, on putukate keha temperatuur tavaliselt veidi kõrgem ümbritseva õhu temperatuurist. Selle põhjuseks on looma kehas pidevalt toimuvad hapendumisprotsessid, kus vabaneb soojusenergia. Eriti suureneb soojuseproduktioon looma aktiivsel liikumisel. Olulise tähtsusega on ka päikese insolatsioon, kuna looma keha tume pind neelab tunduval hulgal päikesekiiri. Nii näiteks Rubtsov'i (1940) andmeil kihulaste keha ja õhu temperatuuride vahe päikese otsese insolatsiooni all on 4° kuni 5° C. Strelnikov'i (1940) andmeil tõuseb kärbeste keha temperatuur kõrgmägedes

päikese insolatsioonil mõjul kuni  $23^{\circ}$  kõrgemaks ümbritseva õhu temperatuurist. Sääsklastele on selline keha soojenemine kujunenud negatiivseks faktoriks. Nende õrna kehaehituse juures on sellisel juhul olemas liigkuivamise hädasoht. Kaitseks selle vastu on neil välja kujunenud rida kohastumisi - 1) peamiselt öine eluviis ja päevane viibimine niisketes ja varjukates varjekohtades, 2) soomuskate aitab tunduvalt vähendada päikesekiirte neeldumist. Eriti on selles suunas kohastunud keskpäevase aktiivsusega troopilise metsa sääsklased, kelle soomustel on ere metalne läige (Montsádski 1946).

Teiseks, nagu on näidanud mitmete autorite vaatlused (Montsádski 1946 a, b, 1950, Bregetova 1946, Tsagin 1948), on aktiivsuse temperatuurilised piirid isegi üksiku liigi juures muutuvad, sõltudes vaatluskoha ja aja üldisest temperatuurirežiimist. Kuumenatel suvistel aegadel ja aladel kõrgema temperatuurirežiimiga need piirid asetuvad kõrgemate temperatuuride poole, sügisel ja kevadisel ajal ja aladel madalama temperatuurirežiimiga - madalamate temperatuuride poole. Nii näiteks Krohina andmeil Anopheles pulcherrimus suvel Alam-Pjandzis tungis kallale  $16-30^{\circ}$  juures, optimumiga  $22-30^{\circ}$ ; kallaletungi maksimum asus  $25-27^{\circ}$  juures. Sügisel perioodil sama liik samas kohas tungis kallale  $9,5 - 27^{\circ}$ -ni, optimaalsete temperatuuride tsoon asus  $19-24^{\circ}$  juures, maksimum  $22-24^{\circ}$  juures. Näeme, et aktiivsuse piirid paiknesid kuni  $6^{\circ}$  madalamate temperatuuride poole.

Selline aktiivsuse temperatuuriliste piiride ümberpaiknemine erinevates temperatuurirežiimides on adaptatiivse tähendusega. See adaptatsioon on eriti tähtis laia levilaga liikidele, samuti

liikidele, kel on aastas mitu generatsiooni. Neil juhtudel ühed ja samad toimingud liigi elus peavad toimuma äärmiselt erinevate temperatuuride juures. Reaktsiooni normaalsuure muutumatuse puhul ja sellest tuleneva aktiivsuse temperatuuriliste piiride püsivuse puhul, igasugused temperatuuri kõrvalkalded, mis on täiesti tavalised igal ajal, täielikult katkestaksid sääskede kallaletungi ja vereimise, mis tõsiselt ähvardaks liigi olemasolu.

Autori vaatluste ajal on toimunud õhu temperatuuri kõikumine võrdlemise laiades piirides - 1.5 kuni 29° C. Sealjuures sääsklaste kallaletungi on täheldatud 4-25° piirides. Esimest arvu, s.o. 4° tuleb lugeda sääsklaste kallaletungi aktiivsuse alumiseks temperatuuriliseks piiriks vaatlusalal, kuna on olemas küllalt suur hulk püüke (16) alla 4°, mil mingit kallaletungi ei toimunud. Antud piiri tõenäosust tõestavad ka kirjanduse andmed. Nii on Subarktikas Petsora alamjooksul Montšadski (1950) andmeil selleks alumiseks piiriks 3.5°, kuna NL-u lõunaosas (Bregetova 1946, Montšadski 1946 b) see piir asub 6-7° juures. Hoopis üllatav aga on järeldus, mida tegi inglise entomoloog Mellanby (Montšadski 1950), uurides Soome Lapimaal rea putukate aktiivsuse alumist piiri. Tema oma uurimustes leidis, et Aedes punctator'i lend on võimalik ainult alates +10°-st. Mõningad vaatlused looduses oleksid võinud selle vea kohe parandada.

Kallaletungi aktiivsuse ülemiseks piiriks on vaatlusandmeil 25°. Et aga sellised kõrged temperatuurid esinevad ainult keskpäeval, mil sääskede kallaletungi aktiivsus on väike ja juhuslikkuse moment suur, on tõenäoline, et tegelik piir asub veelgi kõrgemal. Montšadski (1950) andmeil asub see piir isegi Subarktikas 30-31° vahel.

Antud piirides kallaletungi aktiivsuse pessimum, optimum ja maksimum võivad kõikuda olenevalt eri aastaegadel valitsevaist erinevaist temperatuurirežiimidest, kui ka teistest tingimustest. Tunduv kallaletung võib toimuda nii  $4^{\circ}$  kui ka  $18^{\circ}$  juures. Püükide andmeil (joon. 6) on optimaalsete temperatuuride ala suhteliselt lai -  $6-18^{\circ}$ -ni, kallaletungi maksimumiga  $10-12^{\circ}$  piires. Tunduv aktiivsuse tõus  $10-12^{\circ}$  juures ja langus  $12-14^{\circ}$  juures ei ole siiski seletatav ainult temperatuuri mõjuga, vaid graafikus mitteamvestatud valgustuse mõjuga, kuna suur osa püüke  $10-12^{\circ}$ -ni on sattunud sääskede kõige aktiivsema kallaletungi ajale - peale päikese loojangut. Seda mõju vaatleme lähemalt veel allpool.

Ainukeseks liigiks, kes on aktiivne kogu sääsklaste kallaletungi aktiivsuse temperatuurilise diapasooni ulatuses, on A. communis. Palju ei jää temast maha ka An. bifurcatus, kelle aktiivsuse diapasooni ulatub  $4-25^{\circ}$ -ni. An. bifurcatus'e aktiivsuses on silmatorkav erinevus talvitunud ja suvise generatsioonide vahel. Kui suvel An. bifurcatus on kogu aeg üks külmalembesemaid liike, kes tungib kallale eranditult öistel tundidel kella 22.30 ja 4.00 vahel temperatuurilistes piirides  $4-14^{\circ}$ , siis alates 22. augustist, kui ilmub suvine generatsioon, toimub kallaletung öhtustel tundidel (k. 19-22), temperatuuridel  $13-23^{\circ}$ . Selline erinevus on tõenäoliselt tingitud teravalt erinevaist arenemistingimustest.

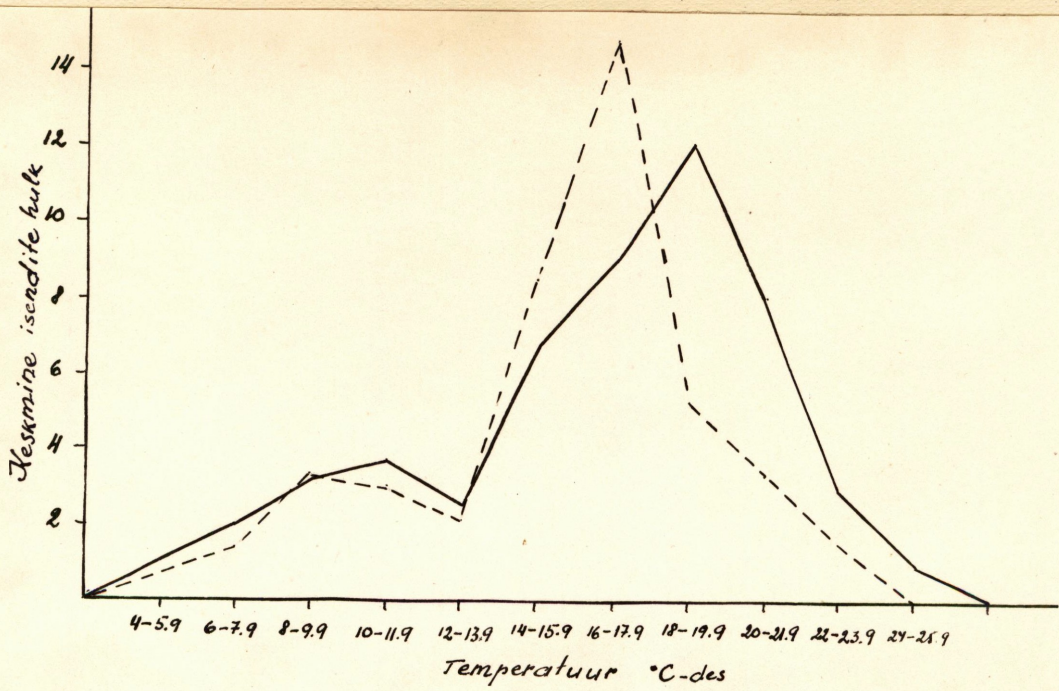
Teistel liikidel erilisi iseloomulikke jooni suhtumises temperatuurisse, mis kajastuksid kasutada olevail materjalil, märgata ei ole.

Heleiidide kallaletung toimus vaatlusandmeil  $5.2-25.5^{\circ}$  juures. Alates  $5^{\circ}$  hakkab nende aktiivsuse kõver järkjärgult tõusma

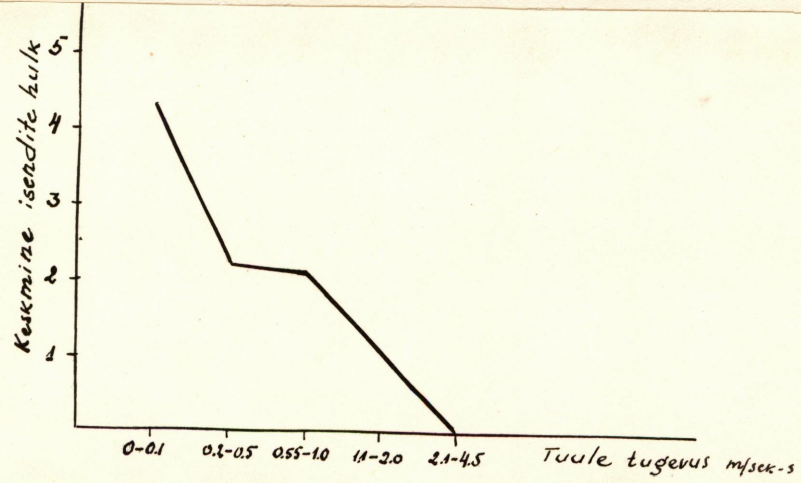
(joon. 7). Kõige aktiivsema kallaletungi tsoon asub  $14-20^{\circ}$  pii-rides. Peale  $20^{\circ}$  esineb ainult üksikuid kallaletungi akte, mis praktiliselt tähendab selle puudumist. Toodud andmed ligikaudu langevad kokku ka teiste autorite andmetega. Montsadski ja Radzivilovskaja (1947) andmeil algas heleiidide kallaletung Ussuuri oblastis samuti  $5^{\circ}$  juures, kuid autorid mingil põhjusel märgivad, et temperatuur  $+5^{\circ}$  ei ole veel heleiidide aktiivsuse alumiseks piiriks. Temperatuuri optimum asus neil  $13-17^{\circ}$  piires, aktiivsuse ülemine piir  $29^{\circ}$  juures.

Kihulaste kallaletung toimus vaatluste ajal temperatuuri piires  $10.5 - 25.5^{\circ}$ . Optimum asus  $14$  ja  $20^{\circ}$  vahel. Need andmed langevad tunduvalt kokku Rubtsov'i (1940) omadega, kes üldiselt toob kihulaste kõrge aktiivsuse piirideks  $10-25^{\circ}$  optimumiga  $15$  ja  $20^{\circ}$  vahel olenevalt liigist. Samas aga märgib ta, et mõned liigid (Sim. reptans, S. ornatum) Siberis tungivad päikesepaistel kallale veel  $2-3^{\circ}$  juures isegi peale esimesi lumesadusid. See seletub kihulaste suure eurütermisusega ja asjaoluga, et nende keha tumeda pinna kaudu neeldub hulgaliselt soojuskiiri.

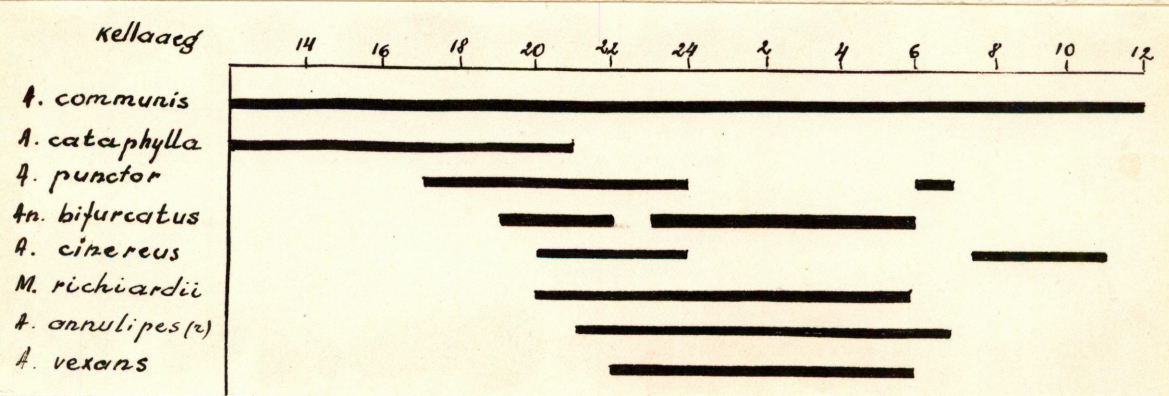
Parmalased on üldiselt tuntud soojalambeste putukatena, kes tungivad kallale ainult keskpäeval. Vaatlusandmeil on parmude kallaletungi täheldatud  $14-26^{\circ}$  piires. Kõige suurem on nende aktiivsus kõrgete temperatuuride juures üle  $23^{\circ}$ . Alla  $16^{\circ}$  toimub kallaletung ainult päikesepaistel. Temperatuur  $26^{\circ}$  ei ole kindlasti veel nende aktiivsuse ülemiseks piiriks, kuid kõrgete temperatuuridega püükide puudumine parmude aktiivsuse perioodil, ei võimalda selle üle otsustada.



Joon. 7. Heledike kallaletungi aktiivsus oleneb temperatuurist ja tuulest. ---- tavalisema püüke keskmine isandite arv, ——— kõigi putkide keskmine isandite arv.



Joon. 8. Tuule sõju sääsklaste kallaletungi aktiivsusele.



Joon. 9. Sääskede kallaletungi perioodide graafik.

T u u l on teiseks tähtsaks teguriks, mis tunduvalt mõjutab verdimevate kahetiivaliste aktiivsust. Ta raskendab, saavutades aga teatud tugevuse, täielikult takistab nende väljalende varjekohtadest.

Sääsklastele mõjub tuule tugevnenine kuni 0.5 m/sek juba tunduvalt. Nende kallaletungi aktiivsus väheneb sellega 2 korda (joon. 8). Tuule tugevnenine üle 1 m/sek vähendab nende aktiivsust veelgi 2 korda. Suurim tuule tugevus, mille juures on toimunud veel sääsklaste kallaletung on 1.6 m/sek.

Ka heleiididel viib tuul tugevusega üle 1 m/sek nende aktiivsuse kiiresti alla. Peale 1 m/sek esineb üksikuid kallaletungi akte ainult optimaalsete temperatuuride piirides. Suurim tuule tugevus, mille juures on veel täheldatud kallaletungi, on sama, mis sääsklastel - 1.6 m/sek.

Kihulastel vaatlusandmeil tuul üle 0.8 m/sek juba praktiliselt katkestab kallaletungi. Üksikuid kallaletungi akte esineb siiski kuni 1.4 m/sek. Need arvud aga ei ole kindlasti veel piiriväärtusteks. Rubtsov'i (1940) andmeil tungivad kihulased kallale ka tuule tugevuse juures üle 3 m/sek. Vaatlustest saadud väikesed näitajad on tõenäoliselt väikese populatsioonitiheduse ja sellest tingitud materjali vähesuse tagajärg.

Tuleb märkida ka asjaolu, et sääskede, heleiidide ja kihulaste suhtumine tuulesse oleneb tunduvalt temperatuurist. Sama tuule tugevuse juures on nad seda aktiivsemad, mida lähemal on temperatuur optimumile. Optimaalsete temperatuuride juures ei takista sääskede kallaletungi ka tugevam tuul. Näit. tuule tugevuse juures 1.6 m/sek 16.6° juures andis üks 5-minutiline püük (k 51)

15 isendilise saagi. Üldreeglina kehtib, et tuul üle 1 m/sek katkestab sääskede kui ka kihulaste ja heleiidide kallal etungi väljaspool optimaalsete temperatuuride piire. Optimaalsete temperatuuride juures, nagu juba märgitud ei ole tuulel nii tugevat mõju.

Kirjanduses esinevad andmed tuule tugevuse ülemise piiri kohta on väga erinevad. Nii mainib Montsädski (1947 : 158) et "tuul tugevusega, mis veidi ületab 1 m/sek, juba täielikult katkestab heleiidide, kihulaste ja sääskede kallal etungi". Rubtsov'i (1940) järgi aga tuul tugevusega 5 m/sek ja rohkem peaaegu täielikult katkestab nende kallal etungi. Muidugi oleneb see piir ka tunduval määral liigist. Üldiselt võib seniste sellealaste autökoloožiliste tööde põhjal öelda, et tuul tugevusega 3 m/sek katkestab kõigi seni uuritud sääskede kallal etungi peale Aedes vexans'i kelle üksikuid kallal etungi akte Bregetova (1946) täheldades ka veel tuule juures 4 m/sek.

Montsädski (1950) võrreldes oma andmeid subarktikast andmetega K.-Aasiast ja Kaug-Idast märkas huvitavat asjaolu, et põhjas on sääskedele, isegi samadele liikidele, mis esinevad ka K.-Aasias (Aedes vexans, Anopheles maculipennis) omane suurem vastupanuvõime tuulele, mis väljendub selles, et keskmise tugevusega tuulte juures (0.5 - 1.5 m/sek) on põhjapoolsetel sääskedel kallal etungi aktiivsus palju suurem kui lõunas. See asjaolu näitab, et põhjapoolsetel sääskedel, kes elavad lagedatel tundraladel seoses sealvalitsevate püsivate tugevate tuultega, on arenenud võime teataval määral kohastuda lennuks ja kallal etungiks neis tingimistes. See kohastumine väljendub peamiselt lennu iseloomu

muutustes. Keskmise tugevusega tuule juures sääsed lendavad peamiselt maapinna lähedastes õhukihtides: 10-25 cm kõrgusel, kus tuule tugevus tunduvalt langeb. Kallalotungi objektile nad kontsentreeruvad tuulealuselt küljelt. Põhjas põdrakasvatajate juures loetakse nõrk tuul suure sääskede arvukuse juures isegi halvemaks kui täielik tuulevaikus, kuna nõrga tuulega loomade lõhn levib tunduvalt kaugemale kui tuulevaikuse korral.

Tuule mõju võib avalduda ka aktiivsuse temperatuuriliste piiride nihkumises. Nii näiteks Bregetova (1946) märgib, et A. vezans' il Lõuna-Tadžikistanis tuule mõjul toimub maksimaalse aktiivsuse tsooni nihkumine madalamate temperatuuride poole. Vellaveres tehtud püükide andmeil aga ilmneb vastupidine nähe. Nii 1950. kui 1951. aastal sääsklastel ja heleiididel tuule tõustes optimaalsete temperatuuride ala nihkub kõrgemate temperatuuride poole (joon. 6 ja 7). Seda on loomulik seletada tuule jahutava tegevusega. Kõrgetel temperatuuridel soodustab tuul vee aurumist putuka keha pinnalt ja trahheedest, millega seoses alaneb tunduvalt keha temperatuur ja hoolimata sellest, et õhu temperatuur on väljaspool optimumi piire, vastab putuka keha temperatuur neile õhu temperatuuridele, mis asuvad optimumi piires. Vastuolud Bregetova ja käesoleva töö autori andmete vahel on seletatavad teravalt erinevate temperatuurirežiimide olemasoluga Lõuna-Tadžikistani ja Eesti NSV ilmastikus. On loomulik, et tuule kui negatiivse faktori mõjul toimub piiride nihkumine liigi aktiivsuse temperatuurilises diapasaonis mitte pessimumi, vaid ikkagi optimumi suunas. Lõuna-Tadžikistan asub A. vezans' areala lõunapiiril, iseloomustades kõrge temperatuurirežiimiga, mille tõttu

ka A. venans'i populatsioonil aktiivsuse temperatuurilised piirid asuvad kõrgemal liigi keskmistest vastavatest näitajatest ja tuule mõjul nihkuvad nad liigi temperatuurilise optimumi poole.

Toodud kaalutlused nõuavad siiski veel tõestust täielikuma faktilise materjali põhjal.

Parmilased on verdimevatest kahetiivalistest tuule suhtes kõige vähem tundlikud. Kallaliletungi perioodi paiknemine kõrgete temperatuuridega päevasele ajale, mil tavaliselt valitsevad keskmised või tugevad tuuled, on tekitanud neil kohastumisena tunduva vastupanuvõime tuulele, mida soodustab ka hästiarenenud lennulihaslik. Vaatluste ajal on parmlaste kallaliletung toimunud tuule juures tugevusega 0 - 2.5 m/sek.

Õhu suhtelise niiskuse mõju hindamine kujutab endast väga komplitseeritud ülesannet, kuna ta on väga tihedalt seotud õhu temperatuuriga ja muutub alati koos sellega.

Kirjanduses on toodud palju väiteid selle kohta, et õhu suhteline niiskus on üheks tähtsamaks miljööfaktoriks, mis reguleerib verdimevate kahetiivaliste aktiivsust. Nii näiteks toob Gutsevits (1940) andmed, et "niiskuse juures 55-60% sääsed Aedes ei tungi kallale kuigi tunduval hulgal, niiskuse tõusuga nende aktiivsus järsku kasvab, kui seda ei takista tuul". Ussuuri taigas (kus toimusid ka Gutsevits'i vaatlused) töötas samal alal Montsadski (1947). Tema andmetest selgus, et õhu suhteline niiskus ei avalda mingit mõju verdimevate kahetiivaliste kallaliletungi aktiivsusele. Et Gutsevits'il oli võrdlemisi väike arv püüke ja temperatuuri ja õhu niiskuse mõõtmised toimusid ainult erand-

juhtudel, Montšadski'l aga täpsed kvantitatiivsed püügid, millega alati kaasus temperatuuri, tuule tugevuse ja õhu niiskuse mõõtmine, siis tuleks õigemaks lugeda Montšadski tulemust. Viimast kinnitavad ka kõik hilisemad vaatlused (Montšadski 1946 a ja b, 1950, Bregetova 1946). Montšadski (1946 b) analüüside kirjanduses leiduvaid väiteid selle kohta, et õhu niiskus mõjutab kallalētungi aktiivsust, leiab, et "andmed, mis seda kinnitaksid, kirjanduses puuduvad. See mis tavaliselt tuuakse selle arvamuse kinnitamiseks, on kas teiste kvalitatiivselt erinevate sääskede elutsesside uurimisel saadud andmete kallalētungi aktiivsusele levitamise tulemus või kirjandusliku traditsiooni jätkamise tulemus".

Autori poolt toimus õhu suhtelise niiskuse mõõtmised 1950. aastal, mil see kõikus võrdlemisi laiades piirides 32-100%. Päeval otsese päikeseinsolatsiooni juures asus ta tavaliselt 50-30% vahel, öösel aga sageli tõusis 100%-ni, millega enamasti kaasus kaste mahalangemine. 40% kõikidest püükidest on toimunud õhu niiskuse juures 90-100%.

T a b e l 5. Õhu relatiiivse niiskuse mõju sääsklaste kallalētungi aktiivsusele.

Õhu relat. niiskus %-des	32-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100
Püükide arv	5	5	7	9	8	7	27
Sääskede arv	3	1	17	22	29	46	128
Keskmiselt ühe püügi kohta	0.6	0.2	2.4	2.4	3.5	6.6	4.7

Arvestamata teisi faktorõid paistab saadud andmeist (tabel 5) selgelt välja sääsklaste aktiivsuse sõltuvus õhu suhtelisest niiskusest. Aktiivsuse maksimum asub 80-90% vahel. Niiskuse langedes alla 80% hakkab nende aktiivsus vähenema ja alla 50% esineb ainult üksikuid kallaletungi akte. Elimineerides aga püügid, kus on ilmne ka teiste tegurite - temperatuuri, tuule, kaste - mõju, s.t. võttes ainult püügid temperatuuri optimumi piirides, tuulevaikusega ja ilma kasteta, jääb püükide arv niivõrd väikeseks, et on raske midagi selle järgi otsustada. Hoopiski aga ei saa selle põhjal tõestada sääsklaste kallaletungi sõltuvust õhu relatiivsest niiskusest. Võib öelda ainult niipalju, et looduses esinev õhu niiskus ei ole limiteerivaks faktoriks sääsklaste kallaletungile, kuna kallaletungi akte esineb kogu õhurelatiivse niiskuse kõikumise diapasooni ulatuses.

Täpselt sama, mis sääsklaste kohta, võib öelda ka heleiidide suhtes. Ka kihulastele ei ole õhu relatiivne niiskus limiteerivaks faktoriks. Neil esineb suhteliselt aktiivset kallaletungi kogu õhu niiskuse kõikumise diapasooni 32-95%-ni. Kallaletungi aktiivsuse maksimum asub 70-80% vahel, sellest allpool on kallaletungi aktiivsus kogu aeg suurem kui ülevalpool üle 80% niiskuse juures. 100% õhu relatiivse niiskuse juures kallaletung puudub. See on ka loomulik, sest kihulased tungivad kallale ainult päevalgel, kõrge õhu relatiivne niiskus aga esineb öösel.

K a s t e on kaheldamatult üheks teguriks, mis pidurdab, kuigi täielikult ei takista, kallaletungi aktiivsust. Kõigil juhtudel langes koos kaste mahatulekuga järsult ka kallaletungi aktiivsus. Näiteks võrdleme püüke vahetult enne ja pärast kaste

mahalangemist. Sääskedel oli esimesel juhul keskmine isendite arv ühe püügi kohta 8.2, teisel juhul 2.6. Heleiidide kohta on vastavad arvud veelgi reljeefsemad - 3.8 enne ja 0.2 peale kaste mahalangemist. Kahtlemata mõjub siin ka temperatuuri langus, kuigi ei tohi alahinnata ka kaste tegevust.

Montsadski (1950) jälgides kaste mõju sääskedele otseste vaatluste teel leidis, et kaste langemise perioodil toimub kondenseerunud veeauru sadestumine nende keha pinnale. Sealjuures toimuva keha kaalu suurenemise tagajärjel sääskede lennuvõime tunduvalt alaneb. Lend aeglustub, lennu kaugus teravalt väheneb. Sääsk meenutab tugevasti ülekoormatud lennukit. Seoses sellega kallalætungi püsivus tunduvalt nõrgeneb. Peale esimest ebaõnnestunud kallalætungi katses sääsk tavaliselt istub kusagile lähedusse ja jääb liikumatuks. Veetilkade sadestumine sääske keha pinnale tingib ka lamavate soomuste ja karvade püstitõusmise. Selle tagajärjel sääsked kaste langemise perioodil näivad mõõtnemelt suuremana kui muidu ja võivad vial arvamusele, et need on uued suured liigid, kes lendavad ainult kaste mahalangemise ajal. Veeauru kondensatsioonil sääskede keha pinnale toimub seda intensiivsemalt, mida halvemini on neil säilinud soomus- ja karvakate. Rikkumata soomus- ja karvakattega sääskedel toimub kaste kondensatsioon väga väikeste tilkadena soomuste ja karvade otstes, kuna keha pind arvatavasti jääb kuivaks. Sääskedel, kes suuremal või vähemal määral on kaotanud karvu ja soomuseid, toimub kaste kondensatsioon vahetult keha pinnale ja tiibadele. Tiivad liibuvad omavahel ning abdoomeniga kokku, mille tõttu sääsk ajutiselt kaotab lennuvõime. Sellised sääsked jäävad liikumatuks või väheliikuvaks kogu kaste

mahalangemise perioodil ja isegi mõni aeg peale seda, kuni nad kuivavad temperatuuri tõusuga kaasaval õhuniiskuse langemisel. Tõusva päikese kiired tunduvalt kiirendavad seda protsessi. Vaatlused näitasid, et sääsed ei istu sealjuures täiesti liikumatult, vaid teevad kindlas järjekorras seaduspäraselt korduvaid liigutusi. Alguses mõlema esikäpaga tõmbavad londi aluselt tipuni, korrates seda operatsiooni 2-3 korda. Seejärel siluvad tagakäppadega üle tiibade, aluselt tipuni, alguses pealtpoolt, siis alt-poolt. See kordub mitu korda, eriti kui tiivad on kokku liibunud. Hommikune "tualett" lõpeb rindmiku silumisega. Peale seda sääsed võivad jälle lennata neile tavalise kiirusega.

Sellised nähtused esinevad ka teiste verdimevate kahetiivaliste käitumises. Autoril on olemas otsesed vaatlusandmeid Chrysozona pluvialis'e ja heloildide kohta. Ka need hommikul, kui kaste hakkab auruma, lendavad õistest varjekohtadest kuhugi päikesepaistele, kus teevad oma hommikust "kümblust". Sealjuures on liigutuste viis ja järjekord eri loomadel erinev, kuid ikkagi sama eesmärgiga - vabaneda õõsel keha pinnale kondenseerunud kastest.

Kastet ei tule siiski lugeda absoluutse täheadusega faktoriiks. Vaatlusandmeil nõrk kaste teiste tingimuste optimumis olles mingil määral kallalätungi ei häirinud. Tšagin'i (1948) andmeil Primorje kraist, ei mõjunud 100% niiskus koos kaste mahalangemisega sääskede kallalätungi aktiivsusele. Tšagin tuleb järeldusele, et see on sealsete sääskede kohastumine niiske musoonkliima tingimustele, kus 100% niiskus koos kaste mahalangemisega õõsiti on väga tavaline.

V i h m . Vihmasadude ajal on vaatlusalal toimunud 10 püüki. Nende põhjal võib öelda, et nii tihe peenvihm kui ka hõre keskmise tugevusega vihm sääskede, heleliidide ja kihulaste kallaletungi ei katkesta, kuigi vähendab nende aktiivsust. Tugev vihm katkestab juba mehaaniliselt igasuguse kallaletungi. Huvitav on seejuures, et tugeva vihma ajal puudub kallaletung ka varjekohades, puude all, kuigi seal teglikult vihma ei saja. Vihmahoogude vaheajal toimub aga tunduvalt suurem kallaletung nii varjekohades kui ka mujal.

Võttes kokku kirjanduses leiduvad vähesed andmed (Outsevitš 1940, Montšadski 1946 b, 1950), võib öelda, et seal, kus vihm on sesooni vältel haruldaseks nähtuseks (K.-Aasias), ta katkestab järsult kallaletungi aktiivsuse, kuid põhjas tavalised vihmad nii tugevasti ei mõju. Samuti Kaug-Ida niiskes kliimas nõrk vihm ei mõju kallaletungi aktiivsusele. Keskmise vihmaga juba mõjub mehaaniliselt. Sel ajal sääsed otsivad varju lehtede alaküljelt, katkestades oma kallaletungi.

Õ h u r õ h u mõetmisi vaatluste ajal ei toimunud.

Rubtsov (1940) on korduvalt väljendanud arvamust, et õhurõhu langus avaldab võimsat stimuleerivat mõju sääskede ja kihulaste kallaletungi aktiivsusele; rõhu tõus aga tunduvalt pidurdab nende elutegevust. See arvamus siiski ei olnud kinnitatud teiste faktore (temperatuur, valgus, tuul) analüüsiga, mis muutusid samaaegselt õhurõhuga. Nagu hilisemad vaatlused (Montšadski 1946 a, 1950, Montšadski ja Radzivilovskaja 1947, Bregetova 1946) on tõestanud, täheldatakse aktiivset kallaletungi nii õhurõhu lange-misel kui ka tõusul. Kui kallaletungi aktiivsuse tõus kaasnebki

õhurõhu langemisega, siis see seletub teiste faktoritega (möödukas temperatuur ja valgustuse vähenemine seoses pilvituse suurenemisega).

V a l g u s . Vastavate aparaatide puudumine ei võimaldanud vaatluste ajal toimetada valgustustugevuse mõõtmisi. Silmamöödulisi andmeid, mis valguse suhtes on kogutud, on sobivam vaadelda järgmises peatükis seose miljööfaktorite kogumõjuga ja ööpäevarütmiga. Ülevaatliku pildi saamiseks miljööfaktorite mõjust oleks siinkohal siiski otstarbekas lühidalt mainida kirjanduse andmeid selle küsimise kohta.

On olemas ainult üks töö (Montsädski 1950), kus sääskede kallalētungi aktiivsuse uurimisel koos pükidega toimus ka valgustustugevuse mõõtmine luksmetriaga. Selle töö andmetel nõrgad ja keskmised valgustustugevused 0 - 20 000 luksi ei mõju sääskede aktiivsusele. Valgustustugevuse suurenemine 40-60 tuhande luksini vähendab sääskede aktiivsust üle 2 korra; edasine valguse intensiivistumine vähendab veelgi aktiivsust. Kevadel ja sügisel, kui õhu temperatuurirežiim on madalamal, täheldatakse sääskede suuremat kallalētungi päeval 1500 - 5000 luksi piirides.

Rohkem kui valgustustugevus ise mõjub sääskede kallalētungi aktiivsusele järsk valgustustugevuse muutus koos päikeseloojanguga. See kutsub igal juhul, kui temperatuur ei ole väljaspool aktiivsuse piire, tugeva aktiivsuse tõusu. See nähtus ei olene temperatuurist ega ka teistest teguritest peale valguse intensiivsuse languse. Sama on tõestanud ka teiste autorite vaatlused.

Hommikune valguse intensiivsuse kasv ja kuuvalgus ei mõjuta sääskede aktiivsust.

5. Välismiljöö tegurite koostöju ja ööpävarütm.

Ööpävarütm on kohastuslik reaktsioon ööpäeva jooksul toimuvatele välismiljöö tegurite kompleksi muutustele. Ta on erinev nii eri kahetiivaliste rühmadel kui ka liikidel ja isegi populatsioonidel. Ta võib erineda eri sesoonidel kui ka samal sesoonil eri temperatuurirežiimi juures aktiivsuse temperatuuriliste piiride nihkumise tulemusena, millest oli juttu juba eespool temperatuuri mõju vaatlusel.

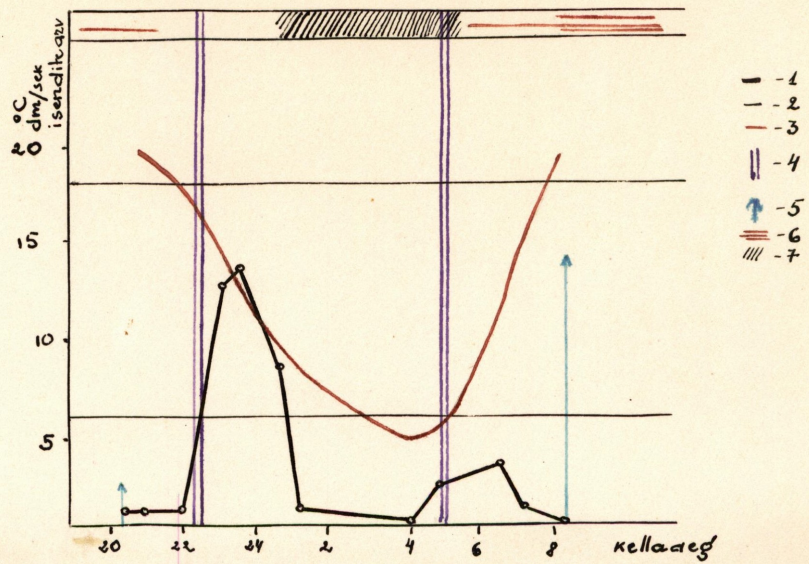
Sääsklastel on parasvöötme tingimuses tüüpiliseks kujunenud 4 perioodi ööpäevases dünaamikas: 1) öhtune maksimum, mis võib haarata ka suure osa ööst, 2) öine miinimum, mis väljendub kallalētungi vähenemises või ka täielikus puudumises, 3) hommikune maksimum ja 4) päevane miinimum. Need perioodid on seotud omavahel üleminekutega, millede jooksul toimub kallalētungi aktiivsuse alanemine või suurenemine. Peaperioodide kui ka nende üleminekute kestvus võib muutuda sõltuvalt välistingimustest. Äärmisel juhul võivad välja langeda terved perioodid või ööpävarütm muutub tervikuna (ainult päevane kallalētung). Seejuures ööpävarütm on tihedalt seotud temperatuuri muutustega. Seda seost rikub päikese loojangul ja tundi-pool peale seda toimuv kiire valgustuse nõrgenemine, mis järsult stimuleerib sääskede kallalētungi aktiivsust ja tingib öhtuse aktiivsuse puhangu.

Sääskede ööpävarütmi näitena võib tuua pükide seeria 22/23. juunil 1950.a. (joon. 10).

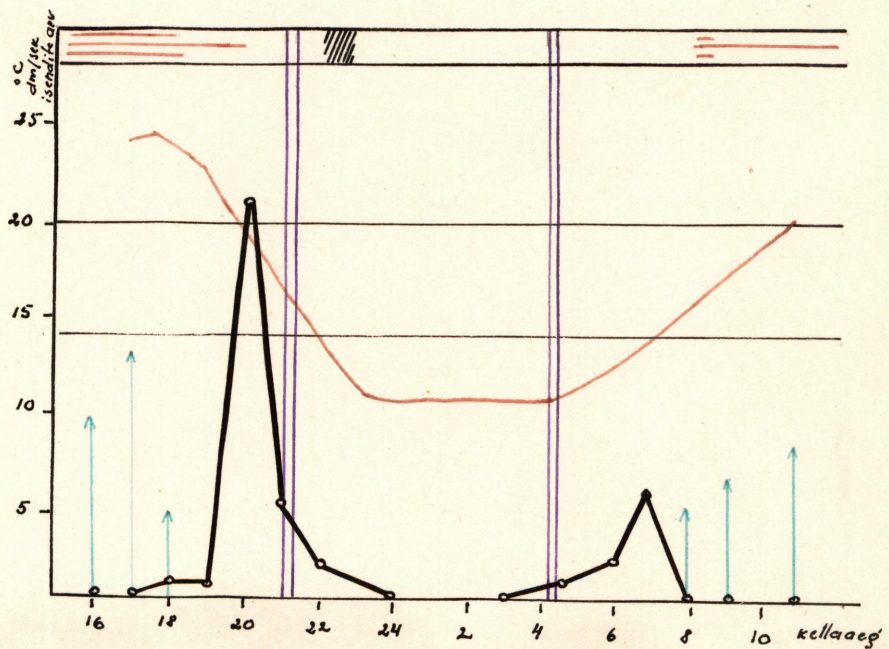
Tugev valgustustugevuse alanemine päikese loojumisel tingib sääskede hulgalist väljalendu nende päevastest varjekohtadest;

muudab nende kallaletungi tühbi potentsiaalse aktiivsuse seisundist aktiivseks lennuks ja tingib öhtuse kallaletungi aktiivsuse maksimumi. See periood algab tavaliselt umbes 1/2 tundi peale päikese loojumist ja kestab 2-3 tundi või kauem, olenevalt temperatuuri langemise kiirusest. Kui temperatuur langeb allapoole optimumi alumist piiri, lõpeb öhtune maksimum minnes ülesiseks kallaletungi miinimumiks. Öhtuse kallaletungi maksimumi lõppemist soodustab koos temperatuuri alanemisega ka sageli mahalangev kaste. Öine miinimum, mis iseloomustub kas üksikute kallaletungi aktidega või nende täieliku puudumisega, kestab kuni päikesetõusuni. Juhul kui temperatuur ei lange öösel allapoole optimumi, võib toimuda tunduv kallaletung kogu öö jooksul. Koos päikesetõusuga algav temperatuuritõus, millega kaasub kaste aurumine, stimuleerivad uue aktiivsuse maksimumi. See hommikune maksimum on tavaliselt tunduvalt väiksem öhtusest ja läheb varsti üle päevaseks miinimumiks. Seda üleminekut tingivad tavaliselt 3 tegurit: 1) temperatuuri tõus üle optimumi piiride, 2) tugevnev tuul ja 3) otsese päikeseinsolatsiooni mõju. Need tegurid reguleerivad ja piiravad sääskede kallaletungi aktiivsust ka kogu päevase miinimumi jooksul. Päevase miinimumi ajal peituvad sääsed oma varjekohtadesse, milleks tavaliselt on metsaalune rohurinne. Seal on nad nn. potentsiaalse aktiivsuse seisundis, s.t. nad ei lenda välja saaki otsima, kuid kui saakobjekt nende lähedusest möödub, tungivad nad kallale igal kellaajal ja peaaegu igasugustes ilmastikutingimustes, kui ainult temperatuur ei ole väljaspool aktiivsuse piire.

Vaadates üksikute liikide kallaletungi perioodide paiknemist ööpäevases dünaamikas (joon. 9), näeme siin tunduvald



Joon. 10. Säasklaste ööpäevaritmi skeem.  
 1 - isendite arv, 2 - optimaalsete temperatuuride piirid, 3 - temperatuur, 4 - päikese tõusu ja loojangu ajad, 5 - tuule tugevus, 6 - otsene päikeseinsolatsioon, 7 - kaste.



Joon. 11. Heledide ööpäevaritmi skeem.  
 Salgatused vt. joon. 10.

erinevusi. Ainukeseks liigiks, kes on kallale tunginud kogu ööpäeva jooksul, on A. communis. A. cataphylla on kohastunud kallalal tungiks rohkem päevastes tingimustes, mis on osaliselt seletatav sellega, et ta on varakevadine liik, mil öösoti temperatuur on sageli allpool nende aktiivsuse piiri. Omapärase katkendliku ööpäevadünaamikaga, kohastunutena kallalal tungiks öhtustel ja hommikustel tundidel, esinevad A. punctor ja A. cinereus. Anopheles bifurcatus'el eralduvad selgesti talvitava ja suvise generatsiooni kallalal tungi perioodid. Esimesel asub see öistel tundidel, teisel öhtul. A. vexans, A. annulipes (rühm) ja M. richiardii tungivad kallale peamiselt öösel.

Heleiidid samuti nagu sääsedki on võimalised kallale tungima kogu ööpäeva jooksul, kuid nende ööpäevarütm tundubalt erineb sääskede omast. Graafikul (joon. 11) on esitatud tüüpiline heleiidide ööpäevarütm 19/20. juuni 1950.a. püükide andmeil.

Näeme, et öhtune kallalal tungi maksimum algab palju varem kui sääsklastel, juba enne päikese loojangut. Päikese loojumise ajaks või varsti peale seda ta juba lõpeb. Et selline puhang toimub alati veidi enne päikese loojangut, väga erinevate temperatuuride juures, tuleb oletada, et puhangu põhjustajaks ei ole mitte temperatuuri langus vaid valgustustugevuse vähenemine. See öhtune maksimum algab k. 18-20 paiku ja kella 23-ks on tavaliselt juba lõppenud. Peale seda järgneb öine miinimum. Sel ajal võib toimuda, samuti kui sääskedel, üksikuid kallalal tungi akte sõltuvalt temperatuurist. Hommikune maksimum esineb tavaliselt paar tundi peale päikesetõusu kui temperatuur on tõusnud üle optimumi alumise piiri. Hommikune maksimum on väiksem kui öhtune

ja kestab tundi-paar tavaliselt k. 6-8 vahel. Sellele järgneb päevane miinimum, kus sõltuvalt temperatuurist ja tuulest võib esineda kallalitungi akte, kuid reeglipäraseid puhanguid ei teki.

Kihulaste ööpäevarütm on eelmistest erinev. Neile iseloomulik on päevane aktiivsus. Alates päikese loojangust ja lõpetades tema tõusuga ei tungi kihulased kunagi kallale. Ka keskpäevased tunnid ei ole sobivad nende kallalitungiks nii kõrgete temperatuuride, intensiivse valgustuse kui ka tuulte tõttu. Üldiselt sarnaneb kihulaste ööpäevarütm haleliidide omaga.

Parmalasi on loetud senini (Montsádski 1946, Gutsevits 1940, Pavlovski 1947) eranditult päevase aktiivsusega loomadeks, kellede kallalitung pimeduse saabumisega alati katkeb. Autori vaatluste põhjal võib aga öelda, et sellised kategoorilised väited ei ole õiged. 12/13. juulil 1951. a. Avaste soo serval oli võimalus jälgida Chrysozona pluviális'e kallalitungi kogu öö läbi. Vaatlusajal oli vaikne, soppus äikeselma, temperatuur püsis kogu aeg 18° juures. See näitab, et pimedus ei takista Chr. pluviális'e kallalitungi, kui teised tingimused on optimumis. Tavaline kallalitungi puudumine öisel ajal on tingitud mitte pimedusest, vaid madalast temperatuurist, kuna 18° öine temperatuur on meil haruldaseks nähtuseks.

Chrysozona pluviális on parmalastest kõige pikema kallalitungi perioodiga. Öhtul on ta alati viimane kallalitungija, hommikul aga ilmub esimesena. Avaste vaatlusandmete põhjal järgneb temale Chrysops pictus, kes ka öhtul kaob eelviimaseks. perekond Tabanus'e liigid on kohestunud kallalitungiks peamiselt keskpäeva tingimustes kella 11 ja 17 vahel.

Kokkuvõttes näeme, et üksikute rühmade juures on suhtumine välismiljöö faktoritesse ja sellestõttu ka ööpäevased aktiivsuse muutused erinevad. Ka eri liikide ööpäevarütmis on omad liigispetsiifilised erinevused. Edaspidiste uurimistööde üheks ülesandeks ongi iga eriti epidemioloogiliselt tähtsa liigi juures selgitada tema suhted miljööfaktoritega, ööpäevarütm ja sesoonne dünaamika.

V. Võitlus verdimevate kahe-  
tiivaliste vastu seoses  
ENSV looduse ümberkujun-  
damisega.

Võitlus verdimevate kahtiivaliste vastu vastavalt nende praktilise tähtsuse kahele küljele võib toimuda kahes profiilis:

- 1) võitlusena nende kui epidemioloogiliselt tähtsate haiguste levitajate vastu ja
- 2) võitlusena nende kui inimese ja koduloomade ektoparasitide vastu.

Esimesel juhul tuleks arvesse peamiselt võitlus Anopheles'te kui malaaria levitajate vastu. Et aga malaariasääski (Anopheles) leidub hajusalt üle kogu ENSV, malaariajuhte aga väga harva, ei ole kasulik hakata raiskama aega ja materjale eriliseks võitluseks malaariasääskede vastu. Üksikud meil esinevad malaariajuhud on palju odavamalt ja kiiremini likvideeritavad arstimate abil.

Sellest ei tule siiski järeldada, et üldse pole vaja võidelda verdimevate kahtiivaliste vastu. Mõningais ENSV rajoonides (Tartu, Põltsamaa, Paide, Vändra jt.) on suvekuudel sääsed ja parmad tõeliseks nuhtluseks. Nad takistavad välitöid inimestel, samuti kurnavad nad koduloomi; väheneb nende töövõime ja toodang, suureneb üldine nõrkus ja vastuvõtlikkus haigustele. Sellise olukorra tõttu on hädavajalik võtta kasutusele rida võtteid sääsklaste ja parmlaste arvukuse radikaalseks vähendamiseks.

Samuti ENSV looduse ümberkujundamise plaanis ettenähtud hüdro-

tehniliselt tööde teostamisel tuleb arvestada verdimevate kahetiivalistega. Hüdrotehniliste ehituste ebaõige planeerimine ja majandamine võivad viia suurte alade soostumisele ja mikroveekogude tekkinisele, mille tagajärjel paratamatult kasvab ka ümbruse verdimevate kahetiivaliste arvukus.

Verdimevate kahetiivaliste kõige tähtsamaks komponendiks nagu nägime eespool (lk. 33) on sääsklased. Teised rühmad on väiksema tähtsusega ja võitluseks nende vastu pole seni veel välja töötatud üksikasjalikku metoodikat. Järgnevalt vaatleme võitlusvõtteid sääsklaste vastu, mis ENSV tingimuses oleksid vaja läbi viia ja milledega tuleb arvestada ka ENSV looduse ümberkujundamisel. Võtete vaatlemisel on hoidutud süvenemast tehnilistesse üksikasjadesse, mida asjastuuvitatud võivad leida vastavatest käsiraamatutest (Pavlovski 1948; Beklemišev 1949; Pavlovski, Pervomaiski ja Teagin 1951).

Võitluse efektiivsuseks on vaja seda teostada nii vastsete kui valmikute vastu. Meil esinevate sääsklaste liikide enamiku eksofiilsuse tõttu, s.t. esinemise tõttu hajusalt looduslikes biotoopides, tuleb valmikute hävitamine arvesse ainult talvituvate emasloomade juures. Varakevadel tuleb pööninguil, keldris, ladudes, koobastes jne. läbi viia sääskede hävitamine. Selleks võib kasutada tolmutamist DDT või heksaklooraaniga, piserdamist petrooleum-seebi või roheline seebi emulsiooniga. Ruumides, kus hoitakse toiduaineid - viljaload, puuviljakeldrid jne., toiduainete riknemise vältimiseks on sobivam kasutada suitsutamist tubaka-suitsuga või lihtsat mehaanilist võtet - pühkimist märja lapiga.

Vastsete vastu on otstarbekam võidelda mitte nende otsese

hävitamise teel märkainetega, mis on võrdlemisi kallis ja häda-  
ohtlik kogu ümbrusele, vaid nende arenemiskohtade hävitamise ja  
uute tekkimise takistamise teel. Viimased viisid langevad peaaegu  
alati kokku üldiste melioratiivsete töödega. Kõige tähtsam meie  
oludes on väikeste maapinna lohkude ja süvendite kaotamine. Sõja  
aja mälestusena on meil paljudes kohtades säilinud mitmesugused  
kaevikud, mürsuaugud jne. Kõik need ja teised taolised rohtukasva-  
nud süvendid täitudes kevadel veega, on kõige sobivamaks arenemis-  
kohaks sääsklastele, eriti meie kõige tavalisemale liigile Aedes  
communis'ele. Et sellistest veekogudest mingit majanduslikku kasu  
ei ole, on täiesti õigustatud nõuda nende täitmist pinnasega või  
kuivakalaskmist, eriti asulate ümbruses. Selline väikene melio-  
ratsioon ei nõua erilisi kulutusi ja on täielikult teostatav ko-  
halike vahenditega, kuid parandab mitmekordselt ümbruse tervis-  
likku seisundit. Madalate metsade, soostunud ja jäätmaade kultu-  
veerimine aitab ka tunduvalt kaasa selliste väikeste veekogude  
likvideerimiseks.

ENSV looduse ümberkujundamise plaanis ettenähtud liigi 1 mil-  
joni ha soomaade kuivendamine aitab muidugi ka vähendada verdime-  
vate kahetiivaliste arvukust, kuid seejuures tuleb tähele panna,  
et ei loodaks uusi sobivaid veekogusid sääskede arenguks. Tuleb  
hooldada selle eest, et kuivenduskraavid ei ummistuks ega roh-  
tuks. Selleks on olemas terve rida tehnilisi võtteid kraavide kae-  
vamisel, kuid ka hiljem tuleb neid puhastada ja hooldada selle  
eest, et neid ei tallaks kariloomad. Täpselt sama on kehtiv ka  
juba olemasolevate põllukraavide suhtes. Kus vähegi võimalik,  
oleks sobiv avatud kraavide asemel kasutada kuivendamiseks

suletud dreenaazi. See pakub terve rea eeliseid: 1) suletud dreennides ei saa areneda verdimevad kahetiivalised, 2) suletud dreenaazi korral ei riku kuivendussüsteemi loomade karjatamine, 3) dreennide kohal olev maapind on täielikult kasutatav põllumajanduslikuks otstarbeks, kuna avatud kraavid ja nende kaldad jäävad põllumajanduslikult kasutamata, 4) dreenaazi teel kuivendatud ala on sobiv suurte põllutöömasinatega töötamiseks (kombainid) ja 5) dreenaazi teel kuivendatud alal langeb ära sildade ja ülekäikude ehitamise vajadus.

Arilist tähelepanu nõuavad looduse ümberkujundamise protsessis loodavad uued veekogud - veehoidlad hüdroelektrijaamade juures ja kalatiigid. Ebaõige kohavalik jõgede paisutamisel või veehoidla ebaõige kasutamine võib viia laialdaste alade soostumisele ja luua head tingimused sääskede arenemiseks. Selle vältimiseks tuleb enne tammi ehitamise algust täpselt ära määrata tulevase veekogu piirid. Koht tuleb valida nii, et tekkiva veekogu nõlvad oleksid võimalikult järsud, et ei tekiks madalaveelisi rohtunud alu. Vajaduse korral tuleb läbi viia tulevase veekogu kallaste järsemaks muutmist ja kaldapiirjoone õgvendamist.

Käesoleval viisaastakul hakatakse kolhoosides laialdaselt arendama uut rahvamajanduseharu - tiigikalakasvatust. Seoses paljude uute väikeste veekogude tekkimisega tuleb ka siin tähelepanu juhtida verdimevate kahetiivaliste hädaohule. Seejuures tuleb märkida, et peaaegu kõik tingimused, mis soodustavad sääskede ja parmade arengut, on samal ajal kalakasvatuse suhtes negatiivseks faktoriks. Näiteks madalaveelised alad tiigi seevades ja tiigi rohtumine takistavad kalade väljapüüki; tiigi tugev rohtumine mõjub

veel halvasti ka kalade elamistingimustele. Paks mudakord tiigi põhjas, luues head võimalused parmade arenguks, mõjub samuti halvasti kalade elamistingimustele (Martõšev, Sosina ja Kaspin 1952). Seega kõige paremaks vahendiks verdinevate kahetiivaliste vastu võitlemiseks on siin tiikide ratsionaalne korrashoid.

Kõige selliste profülaktiliste võtete abil uute veekogude rajamisel, majanduslikult tähtsusetute väikeste veekogude hävitamisega ja hulgaliste mikroveekogude likvideerimisega laiade maa-alade kuivendamise teel koos aktiivse võitlusega valmikute vastu, oleks võimalik paari aasta jooksul vähendada miinimumini sääskede arvukus, samuti tunduvalt alandada parmade arvukust. See on ülesanne, mille lahendamine muudaks meie üha areneva kolhoosiküla töötajate, samuti kõigi teiste suvel looduses viibivate inimeste tõe- ja puhketingimused veelgi paremaks, suurendades inimeste töötootlikkust ja loomade produktiivsust.

VI. Kokkuvõtte.

Verdimevad kahetiivalised on inimele tõiaks nuhtluseks nii oma sülje toksilise toime kui ka raskete nakkushaiguste levitamise suhtes. Nende suure tähtsuse tõttu on nad muutunud mitmekülgsete uurimiste objektideks. Mõningate nende ökoloogia praktiliselt tähtsate küsimuste, nagu kallaletungi aktiivsus ja selle sõltuvus välismiljöö tegureist, lahendamist aga takistas sobiva objektiivse meetodika puudumine. A.V. Montsädski poolt 1939.a. väljatöötatud originaalne kolokoliimeetod kõrvaldas ka selle raskuse ja käesolevaks ajaks on meil saavutatud sel alal palju nii teoreetiliselt kui praktiliselt tähtsaid tulemusi. Eesti NSV aga oli selles suhtes hoopis maha jäänud paljudest teistest liiduvabariikidest. ENSV ala verdimevate kahetiivaliste kohta oli senini sporaadilisi andmeid ainult üksikuis faunistilistes nimekirjades.

Autor menetluspraktikandina uuris ENSV verdimevate kahetiivaliste kallaletungi aktiivsust ja selle sõltuvust miljööfaktoreist 1950. ja 1951.a. suvel TRÜ Vellavere bioloogiajaamas. Töö toimus peamiselt eespool mainitud kolokoli-meetodil, millega on tehtud kokku 181 5-minutilist püüki. Püükidest saadud materjalide ning varasemate andmete ja kogude läbitöötamise tulemusena on ENSV-st kindlaks tehtud 86 liiki verdimevaid kahetiivalisi.

Vastlusala, mis asub ca 25 km Tartust edelas iseloomustub maastiku mosaiiksusega, mille tõttu ka ala verdimevate kahetiivaliste kompleks on väga liigirikas, kuid vähearvukas. Kõige aktiivsemalt tungivad kallale sääsklased, eriti liigid Aedes communis

Deg., A. punctator Kirby, A. maculatus Mg. ja Anopheles bifurcatus L. Teistest rühmadest on suhteliselt suurema kallalsetungi aktiivsusega Simulium erythrocephalum Deg., Tabanus solstitialis Schin. ja T. fulvicornis Mg. Verdimevate kahetiivaliste aktiivne kallalsetung toimub ca 4 kuu jooksul, mai algusest septembri alguseni, kusjuures igal rühmal ja isegi igal liigil on oma spetsiifiline kallalsetungi aktiivsuse sesoonne dünaamika.

Kallalsetungi aktiivsust mõjutavatest meteoroloogilistest teguritest on kõige tähtsamad temperatuur ja tuul, mis igal antud momendil määravad kallalsetungi arvukuse. Kallalsetung vaatlustingimustes toimus sähklastel  $4-25^{\circ}\text{C}$  juures, heleliididel  $5,2 - 26,5^{\circ}$ , kihulastel  $10,5 - 25,5^{\circ}$  ja parrlastel  $14-26^{\circ}$  juures. Need aktiivsuse temperatuurilised piirid erinevad eri süstemaatilistel rühmadel ja olenevad ka üldisest temperatuuri režiimist. Tuule mõju on seda tugevam, mida kaugemal optimumist asub temperatuur. Väljaspool optimumi piire tuule tugevusega üle  $1 \text{ m/sek.}$  kallalsetungi ei toimu. Optimaalsete temperatuuride juures ei takista ka tunduvalt tugevam tuul kallalsetungi. Ohu relatiivne niiskus, kuigi on tähtsaks teguriks verdimevate kahetiivaliste mitmesuguste eluprotsesside kulgemisel, kallalsetungi aktiivsust ei mõjuta. Kaste mahalaengamine on alati seotud kallalsetungi aktiivsuse alanemisega. Ta mõju on seletatav veeauru kondensatsiooniga putuka keha pinnale, mis eriti halvasti mõjub rikutud karva- ja soomuskatttega isendite juures. Peen vihm ei mõju kallalsetungi aktiivsusele.

Kõigi meteoroloogiliste tegurite koosmõju tulemusena on verdimevail kahetiivalisil välja kujunenud kindel sõpševardim, mis on erinev nii eri rühmadel, liikidel, populatsioonidel kui ka samal

populatsioonil eri aastaajal. Sääklased ja heleiidid võivad kallale tungida kogu ööpäeva kestel. Nende ööpäevarütmis võib täheldada 4 perioodi: 1) öhtune maksimum, 2) öine miinimum, 3) hommikune maksimum ja 4) päevane miinimum. Sääklastel algab öhtune maksimum u. 1/2 tundi peale päikese loojumist, heleiididel algab see aga varem ja päikese loojanguks juba tavaliselt lõpeb. See on põhiline erinevus nende kahe rühma ööpäevarütmis. Kihulaste ööpäevarütm, mis samuti sisaldab 4 perioodi, on iseloomustatud pika öise miinimumiga - päikese loojangust kuni tõusuni nad kallale ei tungi.

Seoses põhiliste seaduspärasuste kindlakstegemisega verdinevate kahetiivaliste bioloogias, on osutunud võimalikuks alustada aktiivset võitlust nende vastu kuni nende täieliku likvideerimiseni inimühiskonna huvides. Meil Nõukogude Liidus, sotsialismi viljastavais tingimustes, kus töötajate heaolule pööratakse erilist tähelepanu, on see võimalikkus muutunud juba tegelikkuseks. Tuleb ainult soovida, et ka meil ENSV-s kohalikud nõukogud, sanitaarepidemioloogilised asutused ning melioratsiooni ja hüdrotehniliste ehitustega seotud asutused pööraksid sellele tõgist tähelepanu.

K i r j a n d u s .

- Беклемишев В.Н., 1940. Проблема типизации малярийных очагов и некоторые типы маляриогенных ландшафтов СССР. Зоол. Журн., 19 /2/.
- Беклемишев В.Н., 1949 /под.ред./. Учебник медицинской энтомологии. Медгиз Москва.
- Беклемишев В.Н., 1950. Водный фактор в малярии. Жизни пресных вод т. III. Изд. Акад. Наук СССР.
- Брегетова Н.Г., 1946. Активность нападения на человека и её суточный ритм у комаров Aedes caspius caspius (Pall.) Edw. и Aedes vexans Meig. в природных условиях южного Таджикистана. Изв. Акад. Наук СССР, сер. биол., 2 - 3 : 251 - 279.
- Гуцевич А.В., 1940. Материалы по изучению кровососущих двукрылых /гноса/ Северо-уссурийской тайги. Зоол. журн., 19 /3/ : 428 - 440.
- Гуцевич А.В., 1948. Наблюдения над комарами в окрестностях Ленинграда. Гр. ВМА, 44 : 61 - 68.
- Кашкаров Д.Н., 1938. Основы экологии животных. Медгиз. Москва.
- Крохина М.Ф., 1946. Активность нападения малярийного комара Anopheles pulcherrimus Theob. на человека в природе и её суточный ритм. Изв. АН СССР, сер. биол. 2 - 3 : 281 - 298.
- Мончадский А.С., 1946 а. Активность нападения комаров на человека в природных условиях. Изв. АН СССР, сер. биол., 2 - 3 : 233 - 250.
- Мончадский А.С., 1946 в. Активность нападения и её суточный ритм у комара Mansonia richiardii Fic. Изв. АН СССР, сер. биол., 2 - 3 : 299 - 323.

- Мончадский А.С., 1949. О типах реакций насекомых на изменения температуры окружающей среды. Изв. АН СССР, сер. биол., 2 : 171 - 200.
- Мончадский А.С., 1950. Нападение комаров на человека в природных условиях Субарктики и факторы, его регулирующие. Паразитол. сборник ЗИ АН СССР, XII : 123 - 166.
- Мончадский А.С., 1951. Личинки кровососущих двукрылых. Изд. АН СССР.
- Мончадский А.С. и Радзивиловская З.А., 1947. Новый метод количественного учета активности нападения кровососов. Параз. сборник ЗИ АН СССР, IX : 147 - 166.
- Мошковский Ш.О. и Рашина М.Г., 1951 /под. ред./. Эпидемиология и медицинская паразитология для энтомологов. Медгиз. Москва.
- Олифан В.И., 1951. О возможностях согласования интересов маляриологов и рыбоводов в их работе на прудах. Гр. проблемных и темат. совещ. ЗИИ вып. I. 71 - 78. М.-Л.
- Олсубьев А.Г., 1937. Слепни /*Tabanidae*/. фауна СССР. Насекомые двукрылые, 7 /2/. М.-Л.
- Олсубьев А.Г., 1939. Видовой состав и сезонная динамика численности кровососущих двукрылых в дельте Волги и их возможная роль в эпидемиологии туляремии. Зоол. журн., 18 /3/ : 786 - 798.
- Павловский Е.Н., 1940. Итоги работ совещания по паразитологическим проблемам, посвященного природной очаговости трансмиссивных болезней. Зоол. Журн. 19 /2/.
- Павловский Е.Н., 1941. Защита от гнуса. Изд. Акад. Наук СССР.
- Павловский Е.Н., 1947 /под. ред./. Паразитология Дальнего Востока. Медгиз. М.-Л.
- Павловский Е.Н., 1948. Руководство по паразитологии человека с учением о переносчиках трансмиссивных болезней, ч. II. М.-Л.

- Павловский Е.Н., Первомайский Г.С. и Чагин К.П., 1951. Гнус, его значение и меры борьбы. Медгиз. Ленинград.
- Рубцов И.А., 1940. Мошки /сем. *Simuliidae* / фауна СССР. Насекомые двукрылые, 6 /6/. Изд. АН СССР.
- Стрельников И.Д., 1940 а. Значение солнечной радиации в экологии высокогорных насекомых. Зоол. Журн. 19 /3/.
- Стрельников И.Д., 1940 в. Значение теплопродукции при движении и под солнечной радиации в экологии дневных высокогорных насекомых. Зоол. Журн. 19 /3/.
- Чагин К.П., 1948. Активность нападения комаров на человека и его суточный ритм в природных условиях Приморского края. Знт. обзор., 30 /1-2/ : 109 - 123.
- Штакельберг А.А., 1937. Кровососущие комары подсем. *Culicinae* фауна СССР. Двукрылые, 3 /4/. М.-Л.
- Якушева А.М. и Духанина Н.Н., 1951. Распространение малярии и организация борьбы с ней в зарубежных странах при помощи препарата ДДТ. Паразитология IV : 3 - 10.
- Dampf A., 1924-26. Zur Kenntnis der estländischen Hochmoorfauna. Beiträgen zur Kunde Estlands, Bd X, N. 2 (Beitrag I), N.4 (Beitrag III). Sitzungsberichten d. Naturforscher - Ges. b.d. Univ. Dorpat, Bd. 31. N 1-2 (Beitrag II), Bd. 33. N.2 (Beitrag IV).
- Fischer, I.B. 1791. Versuch einer Naturgeschichte von Livland. Königsberg.
- Gimmerthal, B.A. 1842. Uebersicht der Zweiflügler Liv-und Kurlands. Bull. de Mosc. XI : 639 - 659.
- Martõsev F.G., Sosnina E.N. ja Kespin B.A., 1952. Tiigikalakesvatus kolhoosis. Abiks kolhoosidele 40. Tallinn.
- Riikoja H. 1930. Zur Morphometrie einiger Seen Estis. Tartu.

Lisa.

ÜLEVAATLIK TABEL KOLOKOLI-  
PÜUKIDEST.

Püü- gi nr.	Kuu- päev	Kella- aeg	Temp. °C- tes	Õhu- relat. niis- kus %	Tuu- relat. le- tug. m/sek.	Isendite arv püügis								
						Culicidae					Simuliidae	Heleidae	Tabanidae	
						<i>A. communis</i>	<i>A. maculatus</i>	<i>A. cinereus</i>	<i>M. rickiaedii</i>	<i>Ah. bifurcatus</i>			Tabanus	Chrysox
<u>1950.a.</u>														
1.	5.6.50	23.00	Mõõtmisi ei toimunud.			7					1			
2.	07.06.50	21.00	17.0	54	0.0	3								
3.		21.30	15.6	61	0.0	2								
4.		22.00	15.0	62	0.0	5								
5.		23.00	14.0	63	0.0	11								
6.		24.00	13.00	63	0.5	1								
7.		13/14.06.50.	23.10	2.0	100	0.0								
8.	24.00		2.8	96	0.0									
9.	03.00		6.0	91	0.0	7	1		1		1			
10.	04.00		4.0	93	0.0	14			1					
11.	05.00		6.2	94	0.5	1					3			
12.	06.30		8.0	80	0.1	4					10			
13.	08.00		11.0	65	0.8	1			1		2			
14.	09.30		12.0	58	0.7	2					2			
15.	11.00		14.0	50	0.3	2			1		1	1		
16.	16.30		18.2	32	0.8	1			6		9	1		
17.	18.00		16.7	52	0.2	7					6			
18.	19.00		14.0	64	0.4	2			8		2			
19.	20.30		10.5	83	0.3	2	3		1		12			
20.	19.06.50.	11.00	20.2	61	0.8	1								
21.		13.00	22.6	43	1.8									
22.		15.00	23.3	39	0.7	1					1	2		
23.		16.00	23.2	40	1.0									
24.		17.00	24.6	38	1.3									
25.		18.00	24.0	40	0.5	1					1			
26.		19.00	22.7	51	0.0				2		1			

Puu- gi nr.	Kp.	Kella- aeg	Temp. °C- tes	Õhu relat. niis- kus %	Tuu- relat. le tug. m/sek.	Isendite arv püügis									
						Culicidae					Simuliidae		Tabanidae		
						<i>A. communis</i>	<i>A. maculatus</i>	<i>A. cinereus</i>	<i>M. richiardii</i>	<i>An. bifurcatus</i>	<i>Simuliidae</i>	<i>Heleidae</i>	<i>Tabanus</i>	<i>Chrysops</i>	
27.		20.00	20.0	72	0.0						5	21			
28.		21.00	17.1	85	0.0	3	2	2			2	5			
29.		22.00	14.2	93	0.0	10	1	1				2			
30.		23.00	11.2	99	0.0	2						1			
31.	19/20.06.50.	24.00	10.6	94	0.0					3		1			
32.		04.30	10.7	95	0.0	1	1					1			
33.		06.00	12.0	95	0.0										
34.		08.15	16.4	72	0.6										
35.			20.40	20.2	50	0.25			1			2	2		
36.			21.05	17.8	67	0.05	1					2	11		
37.			21.55	15.4	78	0.0	1					7	13		
38.			22.50	14.0	89	0.0	12				1	1	23		
39.		23.35	12.1	94	0.0	12				2		1			
40.	22/23.06.50.	00.30	10.0	95	0.0	5	1				3	1			
41.		01.10	8.0	100	0.0						1				
42.		04.00	5.0	100	0.0										
43.		05.00	5.8	98	0.0	1	2								
44.		06.30	11.2	96	0.0	3	1				1	1			
45.		07.00	14.0	97	0.0	1						5			
46.		08.15	20.4	63	1.5							1	1		
47.			19.45	18.7	71	0.9	2	1	1			1	6		
48.		20.10	18.2	71	0.25	1					2	52			
49.		22.00	17.3	77	0.8	6	1	1			3	14		1	
50.		23.00	17.8	78	0.9	13		1		1		1			
51.		24.00	16.6	85	1.6	9			1	5		1			
52.	30.06/01.07.50.	01.00	14.9	93	0.8	10				2		3			
53.		02.00	11.2	100	0.0	4				2					
54.		03.00	12.7	100	0.0	4						5			
55.		03.45	14.2	99	0.0	10	1	2	1	2		18			

P. nr.	Kp. K. aeg	Temp. C-tes	Ohu rel. niiskus	Tuule m/sek.	Isendite arv püügis									
					Culicidae					Simuliidae	Heleidae	Tabanidae		
					<i>A. communis</i>	<i>A. maculatus</i>	<i>A. cinereus</i>	<i>M. tickhaidii</i>	<i>An. bifurcatus</i>			Tabanus	Chrysops	
56.	01.07.50	05.25	14.6	95	0.0	1					11	7		
57.		06.00	14.9	94	0.6	2					2	7		
58.		07.30	15.2	95	0.7	2								
59.		09.00	16.6	89	1.0	1					1			
60.		10.30	19.4	69	1.4									1
61.	07.07.50	14.00	19.7	39	0.8	1						1		
62.		15.00	17.4	49	0.5							5		
63.		16.30	19.8	42	0.6									1
64.		23.00	6.5	97	0.0	2								
65.		24.00	7.8	93	0.0	1	2					1		
66.		05.30	6.0	97	0.0									
67.		06.30	9.1	93	0.0		2		1			1		
68.		07.45	11.1	82	0.0			1				4		
69.		08.30	13.0	72	0.1							2		

Puh- gi nr.	Kp.	Kel- la aeg	Ohu- tem- per. C	Tuu- le kii- rus hsek.	Culicidae										Tab-dae					
					Anophe- les		Aedes								Mansonia richiardi	Simuliidae	Heleidae	Chrysoi	Tobanus	Chysozona
					An. bifurcatus	An. plumbeus	A. maculatus	A. cyperius	A. excrucians	A. cataphylla	A. communis	A. punctot	A. texans	A. cinereus						

1951. a.

70.	11.00	12.5	2.2																
71.	12.15	12.5	1.4								1								
72.	13.15	9.0	1.8																
73.	14.00	10.0	0.8																
74.	16.00	15.0	2.1																
75.	17.00	15.0	1.8																
76.	18.00	14.8	1.7																
77.	19.00	13.0	1.4						2						1		4		
78.	20.00	11.0	0.7						2		1						1		
79.	21.00	9.0	0.4						1								3		
80.	22.00	5.5	0																
81.	23.00	0.5	0																
82.	0.15	-1.5	0																
83.	2.00	0.0	0																
84.	4.00	1.0	0																
85.	5.00	+1.0	0																
86.	6.00	1.0	0																
87.	7.00	2.0	0																
88.	8.00	4.0	1.2																
89.	9.00	6.0	1.7																
90.	10.00	6.0	1.6																
91.	11.00	25.0	1.3																
92.	12.00	25.0	0.9						1		1								
93.	13.00	25.0	0.8								1								
94.	14.30	23.0	1.2								1						6	1	
95.	16.00	23.0	0.8								2								
96.	16.30	22.0	0.4								1						5		

22/23. 05. 51

5. 06. 51

Puug. nr.	Kp. aeg	Õnu tem- per. C	Tuu- le kii- rus msek	Culicidae										Simuliidae	Heleidae	Tab-da		
				An- les		Aedes										Manonia richardii	Chrysope	Tabanus
				An. bifurcatus	An. plumbeus	A. maculatus	A. cyprius	A. excrucians	A. cataphylla	A. communis	A. punctator	A. versans	A. cinereus					
97.	17.00	19.0	0.2							1	6	1				22		
98.	18.00	16.5	0							1	9	1				37		
99.	19.00	18.0	0							1	1					14		
100.	20.00	14.8	0								9	4				6		
101.	20.30	15.0	4.5															
102.	21.00	13.0	0								4	2						
103.	22.00	13.0	0								4							
104.	22.15	12.5	0								10							
105.	11.00	19.0	0										1					
106.	12.00	20.0	0.5							1							1	
107.	13.00	21.0	1.5															
108.	14.00	19.0	0.6								1							
109.	15.00	21.0	1.4															
110.	17.00	21.0	0.9															
111.	18.00	21.0	0.9															
112.	19.00	19.0	0.5															
113.	19.30	18.0	0								1					1		
114.	22.35	6.0	0	1		1					6	2						
115.	23.00	4.0	0								1	1						
116.	0.00	2.5	0															
117.	1.00	2.0	0															
118.	3.00	1.0	0															
119.	4.00	2.0	0															
120.	5.00	3.0	0															
121.	6.00	5.2	0								1							
122.	6.40	7.9	0.5			1					3	1				3		
123.	7.20	10.8	0.2								2							
124.	8.00	13.5	0.1															
125.	9.00	18.0	0.7															

5.06.57

13./V. 06. 57

Püü- gi nr.	Kp.Kel- la aeg	Õhu tem- per. °C	Tuu- le kii- rus m/sek	Culicidae											Tab-dae						
				An- les		Aedes								Mansonia richiardi	Simuliidae	Heleidae	Chrylops	Tabanus	Chrysopa		
				<i>A. bifurcatus</i>	<i>A. plumbeus</i>	<i>A. maculatus</i>	<i>A. cypricus</i>	<i>A. excrucians</i>	<i>A. cataphylla</i>	<i>A. communis</i>	<i>A. punctator</i>	<i>A. vexans</i>	<i>A. cinereus</i>								
126.	21.05	11.5	0			1	1	1			22	6		1							
127.	22.30	9.0	0			2	2				14	8									
128.	23.00	8.0	0	3							6	5						1			
129.	24.00	7.0	0					1			3	3						2			
130.	2.39	4.0	0								1										
131.	5.00	3.0	0																		
132.	6.00	6.0	0	1		1					4	1									
133.	7.00	10.0	0.5			1					3	2									
134.	8.00	15.0	0.1								1							1			
135.	8.30	17.0	0.4								1										
136.	22.20	11.0	0	3		2					9	6	1	1				9			
137.	23.00	10.5	0	3		2					10	2						7			
138.	24.00	11.5	0	3				1			5			1							
139.	2.00	11.5	0								5										
140.	4.00	11.5	0								2										
141.	5.00	11.5	0								1							1			
142.	6.00	12.0	0								4							1			
143.	14.00	25.0	1.5																2		1
144.	16.00	25.0	1.4															1	1		1
145.	17.00	25.5	0.3															1	1		
146.	18.00	16.0	0															6			
147.	19.00	16.5	1.1															4			
148.	20.00	18.0	1.4											1	1			5			
149.	21.00	14.5	0			2								1				1			
150.	22.30	13.0	0	5	1	2		4					1	1							
151.	23.30	12.8	0		1	2		1		1								4			
152.	1.00	13.0	0			2												2			
153.	4.00	11.0	0	3	1	3							2					5			
154.	5.00	10.5	0			1	1	2		1									3		

22./23. 06. 57

29./30. 06. 57

27./28. 07. 57



