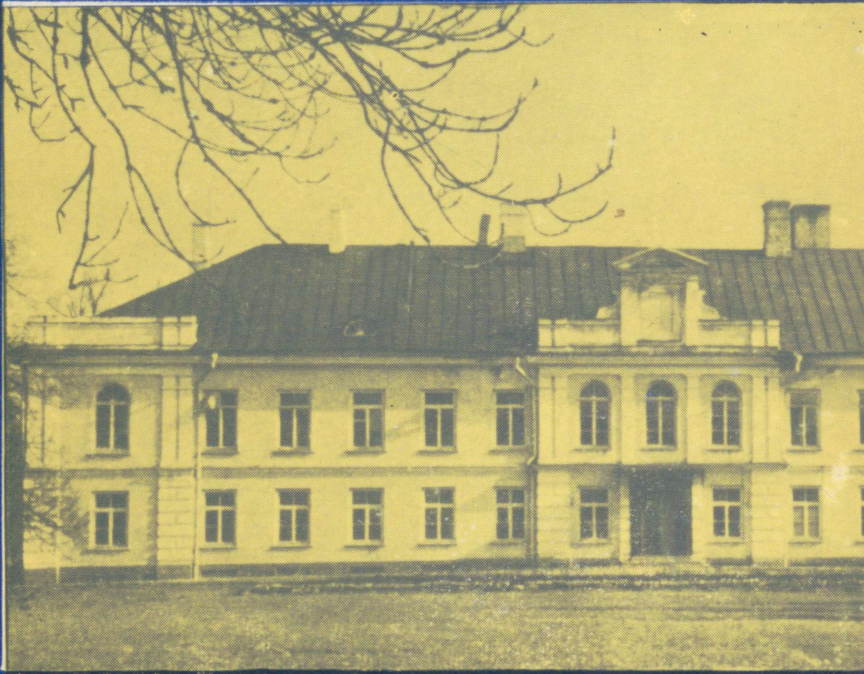


T. ORAV

ELUSA LOODUSE



SALADUSTESSE



A-29437

EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA
EKSPERIMENTAALBIOLOOGIA INSTITUUT

T. ORAV

ELUSA LOODUSE SALADUSTESSE

10 AASTAT EESTI NSV TA EKSPERIMENTAAL-
BIOLOOGIA INSTITUUTI

KIRJASTUS „VALGUS“ . TALLINN 1968

Kunstiliselt kujundanud T. Aru

2

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
73584

Tallinn—Paldiski maantee kaheteistkümnenda kilomeetriveriida järel on bussipeatus, mis kannab nime «Bioloogia Instituut». Bussipeatusest hargneb vasemale tee, mis viib maalilisse Harku parki. Pargi keskel asub kunagi kuulsate Hiiu mereröövlite Ungern-Sternbergide suguvõsale kuulunud Harku mõisahooned, milles praegu asub Eesti NSV Teaduste Akadeemia Eksperimentaalbioloogia Instituut. Peahoones leiab peavarju instituudi administratsiooni, mikrobioloogia sektori ning taimefüsioloogia ja -biokeemia, geneetika ja viroloogia sektorite laboratoorse iseloomuga töörühmad. Loomafüsioloogia sektoril on oma hoone instituudi peahoonest mõnevõrra eemal paiknevas tööhoonete kompleksis, millesse kuuluvad ka vegetatsioonihooned ja selektsioonipaviljon. On alustatud ka kunstliku kliima kasvuhooned projekteerimist, milles peavad saama uued ja ajakohased tööruumid viroloogid ja taimefüsioloogid ning -geneetikud.

Nagu võis näha loetelust, on Eksperimentaalbioloogia Instituudis viis uurimissektorit, mille kaadri ja loomisaja kohta leiame andmed tabelist 1.

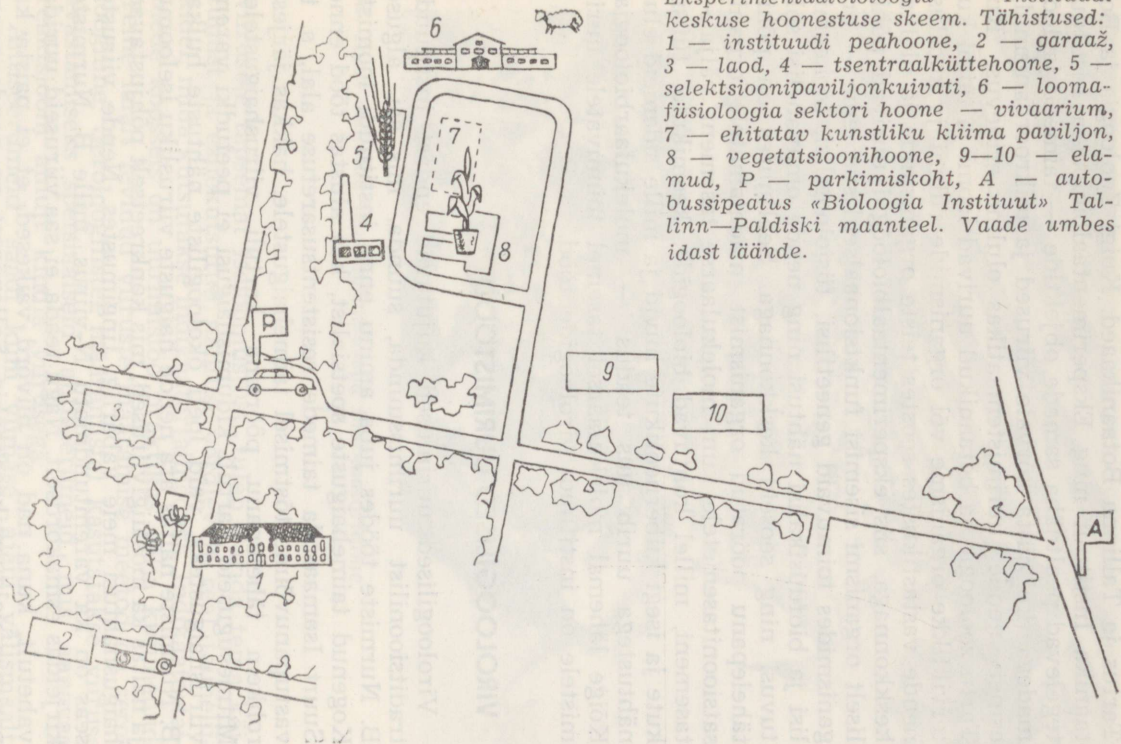
Eksperimentaalbioloogia Instituut loodi 1957. aastal. Sel ajal kuulus tema koosseisu ka dekoratiivaianduse sektor, mis koos dendroloogia ja introduktsiooni sektoriga 1961. a. detsembris reorganiseeriti iseseisvaks Tallinna Botaanika-aiaks.

Andmed Eksperimentaalbioloogia Instituudi teaduslike uurimissektorite kohta (seisuga 1. juuli 1968. a.)

Sektori nimetus ja juhataja	Loomise aasta	Teaduslike töötajate arv	Neist teaduste kandidaate ja doktoreid
1. Taimefüsioloogia ja biokeemia — põllumajandusteaduste kandidaat V. Dušetškin	1957	12	5
2. Loomafüsioloogia — ENSV TA korr. liige, prof. I. Sibul	1960	7	5
3. Viroloogia — põllumajandusteaduste kandidaat B. Nurmiste	1961	10	5
4. Mikrobioloogia — bioloogiadoktor P. Rahno	1962	8	4
5. Geneetika — bioloogiakandidaat T. Orav	1965	8	6

Instituudi esimene kaader saadi Bioloogia Eksperimentaalbaasist, mis tegutses juba alates 1952. aastast, alguses Põllumajanduse Instituudi, siis Taimekasvatuse Instituudi koosseisus ja viimase aasta enne instituudi moodustamist iseseisva uurimisasutusena. Eksperimentaalbaas tegeles dekoratiivaianduslike probleemide kõrval ka taime pärilikkuse küsimuste uurimisega. Instituudi loomisel laiendati uurimistöid pärilikkuse alal, toodi instituudi koosseisu üle viroloogide töörühm eesotsas B. Nurmistega ja tehti algust radiobioloogiliste töödega. Sellest ajast peale on pidevalt kasvanud nii kvalitatiivses kui kvantitatiivses suhtes niihästi Eksperimentaalbioloogia Instituudi kaader kui ka uurimisbaas, täienenud ja mitmekülgsemaks muutunud instituudi uurimistemaatika.

Eksperimentaalbioloogia Instituut ei ole ainuke bioloogiline uurimisasutus Eesti NSV Teaduste Akadeemia süsteemis. Paralleelselt teevad bioloogilisi uurimistöid ka vanem sõsarinstituut — Zoologia ja Botaanika Instituut



Eksperimentaalbioloogia Instituudi keskuse hoonestuse skeem. Tähistused: 1 — instituudi peahoone, 2 — garaaž, 3 — laod, 4 — tsentraalküttehoone, 5 — selektsioonipaviljonkuivati, 6 — loomafüsioloogia sektori hoone — vivaarium, 7 — ehitatav kunstliku kliima paviljon, 8 — vegetatsioonihoone, 9—10 — elamud, P — parkimiskoht, A — autobussipeatus «Bioloogia Instituut» Tallinn—Paldiski maanteel. Vaade umbes idast läände.

Tartus ja Tallinna Botaanikaead. Kuigi Zooloogia ja Botaanika Instituut ning Eksperimentaalbioloogia Instituut tegelevad pealtnäha samade objektide — taimede ja loomadega (kui jätta kõrvale viirused ja mikroorganismid), esineb nende uurimistemaatikas oluline erinevus. Kui Tartu zooloogid ja botaanikud uurivad loomi ja taimi kui terviklikke organisme või organismide rühmi ja kooslusi nende vastastikustes seostes teiste organismide ja oleluskeskonnaga, siis eksperimentaalbioloogid uurivad põhiliselt organismi sisemisi funktsionaalseid süsteeme — organismides toimuvaid geneetilisi, füsioloogilisi, biokeemilisi ja biofüüsikalisi nähtusi ning nende omavahelisi sõltuvusi ning seoseid keskkonnaga. Sealjuures on põhitähelepanu pööranud organismist madalamatele organisatsioonitasemetele kuni molekulaarse tasemeni välja — tasemeni, millel kohtuvad bioloogide, keemikute, füüsikute ja isegi küberneetikute huvid ja mille sidemeid elunähtustega uurib uus teadus — molekulaarbioloogia. Kõige lähemal molekulaarsel tasemel toimuvatele uurimistele on instituudi viroloogide tööd.

VIROLOOGILISED UURIMISTÖÖD

Viroloogilised uurimused kujutavad endast instituudi traditsioonilist uurimissuunda, suunda, mis sai alguse B. Nurmiste töödes juba ammu enne instituudi loomist. Kogenud taimehaiguste spetsialist, kes alustas tööd enne Suurt Isamaasõda taimede resistentsusaretuse alal, s. t. vastupanuvõime tõstmisel taimehaigustele, hakkas järjest rohkem tähelepanu pöörama kartuli viirushaigustele. Mitmesuguseid kartuli kidumishaigusi ei peetudki varem viirushaigusteks, vaid loeti ökoloogiliste nähtuste hulka. B. Nurmiste näitas ära nende haiguste viirusliku iseloomu ja näitas ka mosaiigiviirused, mis konkreetsetel põhjustavad haigusnähtusi meie vabariigi tingimustes. Nende viiruste seas on ka varem tundmatu N-viirus, mille B. Nurmiste kirjeldas esmakordselt. Nagu teada, ei saa viiruseid uurida vahetult, kuna nad on niivõrd väikesed, et ei paista ka parimas valgusmikroskoobis. Sellepärast on nende avastamiseks välja töötatud kaudsed meetodid, kus viirus nagu teataks enda olemasolust mingite tema poolt esilekutsutud haigus- või muude väliste tunnuste varal. Selleks, et anda



M. Agur nakatab mosaiigiviirusega indikaatortaime.

viirusele täpsemat iseloomustust, tuleb uurida tema käitumist ja esilekutsutud nähtusi võrdlevalt real taimeliikidel, mida kutsutakse indikaatortaimedeks. Indikaatortaimede koosseis on uurimistöö praktikas välja kujunenud. Teine laialt levinud viiruste määramise meetod on seroloogiline. Seroloogilistel määramistel kasutatakse viiruse avastamiseks spetsiaalseid antiseerumeid, mis annavad reaktsiooni ainult kindla viirusega.

Antiseerumeid saadi kuni viimase ajani välismaalt. B. Nurmiste oli üks mosaiigiviiruste identifitseerimiseks kasutatavate antiseerumite tootmise initsiaatoreid NSV Liidus. Antiseerumite saamise algperioodil võttis sellest tööst aktiivselt osa ka tolelaegne instituudi vanem teadus-



*A. Tiits süstib küüliku kõrvaveeni viirustsisaldavat taimemahla.
Teda abistab zootehnik V. Nõlvand.*

lik töötaja, praegune Tartu Riikliku Ülikooli darvinismi ja geneetika kateedri juhataja, veterinaariakandidaat Ü. Pavel, kes ka praegu töötab immunogeneetiliste probleemide kallal. Ü. Pavel uuris loomorganismi vastusreaktsiooni võõra valgu sattumisele organismi.

Suure panuse antigeenide saamiseks on andnud viroloo-

gia sektori noorem teaduslik töötaja, biokeemik U. Hõdrejärv. Tema menetlus tagab mosaiigiviiruste M ja N tootmisel ohutuse loomale ja sealjuures kõrge tundlikkuseastmega antiseerumi saamise. Ka näitas U. Hõdrejärv, et teatud isoleerimismeetodid muudavad viiruste nakatuslikke omadusi ja lubavad eraldada heterogeensete (mitteühtlike) viiruste korral ka neid komponente, mis tavaliselt esile ei tule, kuid mis sealjuures on nakatusvõimelised. U. Hõdrejärve põhiline uurimisala on aga viiruste koostisse kuuluvate nukleiinhapete keemiline koostis ja struktuur.

B. Nurmiste töös esineb palju uusi vaatekohti, mis alati ei leia isegi kohe mõistmist teiste spetsialistide-viroloogide poolt. Üheks selliseks küsimuseks on viiruste muutlikkuse küsimus. B. Nurmiste näitas, et taimes, mis on nakatatud ühe kindla viirusega, võivad ilmuda teise viiruse nähud (segainfektsioon) või siis esialgne nakkus täielikult asendada uuega. Selle nähtuse nimetas ta rekombinatsiooniks ja seletab seda polünukleotiidsete rühmade ümbergrupeerumisega viiruse nukleotiidi paljunemisel. Sellise hüpoteesi poolt räägib asjaolu, et rekombinatsiooniefekt esineb sageli just üleviimisel ühelt indikaatorliigilt teisele või siis kasvatamisel ebaharilikes kasvutingimustes. B. Nurmiste näitas, et M-viirusel võib esineda isegi proteiinita (puhtast nukleiinhapest koosnevaid) vorme, mis pole määratavad ei seroloogiliselt ega tavaliste nakatamiskatsetega.

B. Nurmiste jõudis veendumusele, et mosaiigiviiruseid ei ole õige vaadelda mikroorganismidena või elusolestena üldse — nad kujutavad endast taimeliigile võõraid suuremolekulilisi plasmastruktuure, mis teatud tingimustes võivad lülituda peremeestaime ainevahetusse ja etendada seal raku pärilikkust määrava faktori osa.

Koos oma õpilase, noorema teadusliku töötaja, põllumajandusteaduste kandidaadi P. Tammega näitas B. Nurmiste, et taimekaitsealases kirjanduses üldlevinud vaade, mille järgi sugurakkude ja seemnega viiruseid üle ei anta, on kartuli mosaiigiviiruste puhul paikapidamatu. Mitte mugulatest, vaid kartuli botaanilisest seemnest (marjast) ristamiste järel kasvatatud hübriidsed seemikud on juba nakatatud vanematelt kaasasaadud mosaiigiviirustest. Mosaiigiviirus esineb seemnes peitelise vormina ja muutub aktiivseks kas juba seemikus või selle muguljärglastes.



Seroloogilist analüüsi viib läbi B. Nurmiste.

See järeldus on kartuliaretuse seisukohalt erakordselt oluline, sest sunnib viirusetõrje probleemidega tegelema juba varajastel aretusetappidel.

P. Tamme põhiuvid ongi seotud kidumiskindlate ja viirusevabade kartulisortide aretamisega. Selle probleemi aktuaalsus meie «kartulivabariigis» on kõigiti mõistetav, kui arvestada, et veel hiljuti kaotasime me viirushaiguste tõttu kartulisagist 10% ja rohkemgi. Teine P. Tamme poolt tehtud järeldus, mille praktilist tähtsust on raske üle hinnata, on see, et väliste haigustunnustega taimi on hoopis vähem, kui väliselt terveid, aga tegelikult juba nakatud taimi. Ta kinnitas ka B. Nurmiste hüpoteesi viiruste rekombinatsioonist, näidates ära suurel statistilisel materjalil, et massilised segainfektsiooni juhud ei saa olla

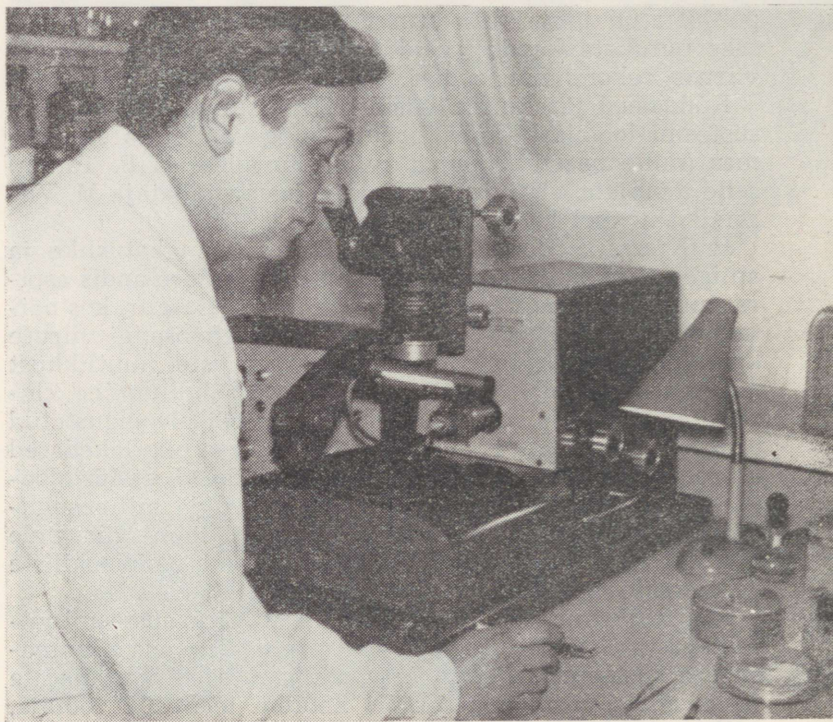
põhjustatud juhuslikest kontaktidest taimede vahel (näiteks putukate kaudu), vaid on põhjustatud just esialgse viiruse rekombinatsioonist.

Kõik need järeldused viisid uurijad uue kartuliaretuse süsteemi loomisele, mis juurutati Jõgeva Sordiaretusjaamas (mille baasil töötavad ka B. Nurmiste ja P. Tamm) selle töötajate, eriti aga sordiaretusjaama juhataja M. Viirandi aktiivsel kaasabil ja osavõtul.

B. Nurmiste poolt avastatud N-viiruse nakatuslike ja antigeensete omaduste üksikasjaliku kirjelduse andis aspirantuuri vältel noorem teaduslik töötaja M. Agur, kes näitas, et N-viirus kujutab endast nn. kurgimosaiigi viiruse kartulile kohastunud vormi. Uurides viiruste muutlikkust näitas ta, et senine terav taimeviiruste rühmitamine klorositekitajateks ja mosaiigitekitajateks ei ole õigustatud ning mosaiigiviiruste rekombinandid võivad olla lähedased kloroosiviirustele. M. Aguri andmed näitavad, et füsioloogiliselt toimivad faktorid, nagu kiirgused ja mitmesugused tugevatoimelised keemilised ained ei toimi viirustele otseselt, vaid mõjuvad peremeesorganismi füsioloogiliste protsesside kaudu.

Kui B. Nurmiste ja P. Tamm töötasid välja süsteemi viirustevastaseks võitluseks kartuli aretustöös, siis niisama-suguse süsteemi viljapuude ja marjapõõsaste kasvatajate jaoks andis viroloogia sektori noorem teaduslik töötaja, põllumajandusteaduste kandidaat A. Tiits. A. Tiits selgitas välja Eesti NSV-s esinevad viljapuude ja marjapõõsaste viirushaigused, näitas mitme viiruse peremeestaimed. Ta näitas, et musta sõstra nn. täidisõielisuse viirusele vastupidavaid vorme on võimalik aretada liikidevahelise ristluse teel ning andis meetodid mõnede viiruste täpsemaks ja varasemaks diagnoosimiseks marjapõõsaste juures. Oma töötulemused kandis A. Tiits ette rahvusvahelisel nõupidamisel Jugoslaavias. Ta on Euroopa Puuviljakultuuride Viirushaiguste Uurimiskomitee usaldusmees.

Noorem teaduslik töötaja A.-P. Silvere koos insener K. Tarassovaga on instituudi elektronmikroskoopiaalaboratooriumi peremeheks. A. Silverel õnnestus likvideerida üks virooloogiline eksiarvamus, milliseid, nagu näha eeltoodust, esineb praktikute seas küllaltki palju. Nimelt peeti musta sõstra täidisõielisuse viiruse siirutajaks üht pahklesta liiki. A. Silvere tõestas, et pahklest selle viiruse siirutajaks olla ei saa ja juhtis tähelepanu asjaolule, et



A.-P. Silvere käe all on ultramikrotoomil saadud koelõik, mille paksust mõõdetakse millimeetri sajatuhandendikes osades. Pärast vastavat ettevalmistust rändab lõik elektronmikroskoobi alla.

pahklest on ökoloogilises seoses ühe kindla riplase liigiga. A. Silvere vaatlused loovad eeldused selle meie vabariigi ohtlikuma ja kiiresti laieneva marjaviirushaiguse tegeliku siirutaja avastamiseks. Ka temal on valminud kandidaadiväitekiri.

Suurt huvi pakub noorema teadusliku töötaja E. Raukase biofüüsika valdkonda kuuluv uurimistöö, mis on õieti ühendavaks lüliks viroloogiliste ja geneetiliste uurimuste vahel. Sisult kuulub ta uue teaduse — molekulaarbioloogia — problemaatikasse, millelt oodatakse eriti suuri tulemusi raku pärilikkuseaine — desoksüribonukleiinhappe (DNH) — saladuste selgitamisel. Mitte asjata ei ole tea-

duuslikes ringkondades levinud väljendus, et kui XX sajandi esimese poole suursaavutuseks on aatomituuma saladuste selgitamine, siis sajandi teise poole suursaavutuseks on rakutuuma saladuste selgitamine. DNH keemilise struktuuri ja temas peituva geneetilise informatsiooni selgitamine kujutabki endast seda suuravastust. E. Raukas töötab selle suuna ühe põhilisema küsimuse kallal — uurib DNH ja DNH-valgukompleksi ruumilist struktuuri. Saadud andmete kohaselt ei seo nukleiinhapet valguga alati laenguline adsorptsioon, vaid võib esineda ka keemiline side valgu ja nukleiinhappe lämmastikaluste kindlate gruppide vahel. E. Raukasel õnnestus esmakordselt teatavate desoksüribonukleiinproteiidsete komplekside lahusesse viimine. Ta näitas, et nukleiinhappe termilise denaturatsiooni temperatuur sõltub lisatud protamiini või sünteetilise polüpeptiidi hulgast. E. Raukase uurimistulemused on äratanud tähelepanu niihästi NSV Liidu kui ka välismaa teadlaste seas.

Ühtse viroloogilise problemaatika seisukohalt peavad E. Raukase uurimistulemused perspektiivis aitama lahendada viiruslike nukleiinhapete funktsioonide ja isepaljunnemise tingimuste küsimusi.

MIKROBIOLOOGILISED UURIMISTÖÖD

Mikrobioloogilisi uurimistöid alustati Eksperimentaalbioloogia Instituudis 1958. a. praeguse Tartu Riikliku Ülikooli taimefüsioloogia ja biokeemia kateedri juhataja bioloogikandidaadi V. Tohver'i poolt. Iseseisev mikrobioloogia sektor loodi 1962. a., kui instituuti asus tööle kogemustega mulla mikroorganismide uurija bioloogiakandidaat P. Rahno.¹ Niihästi mõlema initsiaatori profiili kui ka instituudi üldise suuna mõjul on sektoris pidevalt ülekaalus olnud põllumajandusliku mikrobioloogia alased uurimused.

V. Tohver asus lahendama mikrobioloogiliste protsesside küsimust turvas-mineraal-ammoniaakväetistes. Ei olnud selge, kas mikroorganismide tegevus soodustab orgaaniliste komponentide kättesaadavaks muutumist taimedele

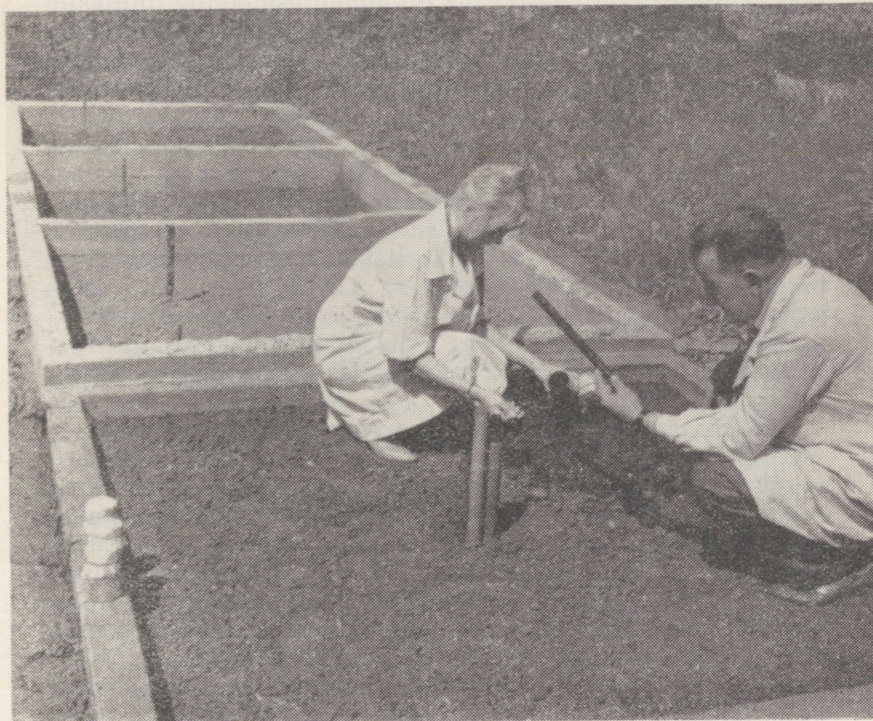
¹ P. Rahno kaitses doktoriväitekirja 1966. a.

või on tal hoopis negatiivne mõju. V. Tohver näitas, et mikrofloora arenemisel turvas-ammoniaakväetistes on stadiaalne iseloom. Esimesel staadiumil arenevad maksimaalselt need mikroorganismid, mis lagundavad suhteliselt liikuvaid orgaanilisi aineid; teisel staadiumil aga nitrifikaatorid ja need mikroorganismid, mis mineraliseerivad püsivaid orgaanilisi ühendeid. Sealjuures on esimese staadiumi protsessid turvas-ammoniaakväetistes hulga intensiivsemad kui teise staadiumi omad, mistõttu kõige arvukamalt on mikroorganismide esimese 3—5 seismiskuu jooksul. Mikroorganismide arvukuse dünaamika sõltub väetissegude mineraalkomponentidest, eriti ammoniaakvee hulgast. Suur mõju mikrofloora arengule on ka segude veesisaldusel — suurim mikroorganismide aktiivsus esineb 55—65% niiskuse juures, 40—45% juures aga langeb järevalt kõigi bakterite aktiivsus. Kiirikseened on niiskusesisalduse muutustele suhteliselt vähemtundlikud.

V. Tohver näitas, et mikroorganismide tegevuse tulemusel muutuvad väetissegud eriti pikemal säilitamisel happelisteks ja esinevad suured lämmastikukaod; seetõttu on kasulik lisada neile kloorkaalit, mis surub maha mikroorganismide elutegevuse. Sama toime on ka suurtel ammoniaakvee doosidel. V. Tohver soovitas turvas-ammoniaakväetistele ammoniaakvett lisada lühike aeg enne väetiste muldaviimist, eriti siis, kui tegemist on hästilagunenud madalsooturbaga.

P. Rahno uuris rea aastate jooksul seaduspärasusi, mis määravad mulla mikroorganismide arenemist ja paljunemist erinevatel aastaegadel ja erinevate looduslike tingimuste korral. Pikaajalised ja suuremahulised katsed andsid võimaluse esile tuua need põhilised seaduspärasused, mis määravad kindlaks mullabakterite ja kiirikseente arengu dünaamika meie kliimatingimustes.

Katsed näitasid, et bakterite arv oli enamikul juhtudel kõige kõrgem talvekuudel, külmunud muldades. Laboratoorsetes katsetes saadi andmed, et mullabakterid paljunevad toitainete olemasolu korral küllaltki intensiivselt —2 ja isegi —4° C juures. Sellest madalamale aga langeb temperatuur 5 cm sügavusel mullas (uurimiseks võetud proovide ülemine sügavuspiir) vaid haruharva ja juhul, kui langeb, püsib nii madalal väga lühikest aega. Sellest hoolimata jäid mullabakterite paljunemise põhjused külmunud muldades esialgu ebaselgeks. Selline nähtus oli



P. Rahno ja M. Romeikis võtavad mullaproove biomeetrist.

kirjandusest teada ka varem ning esines ka provisoorseid seletusi, mis aga enamasti olid faktilise materjaliga põhjendamata või ebapiisavalt põhjendatud.

P. Rahno näitas, et looduses ei esine nn. psührofiilseid ehk külmalembesi baktereid, kuid enamik külma- ja parasvöötme muldades esinevaid mesofiilseid baktereid on võimelised paljunema temperatuuride juures alla nulli. Madalate temperatuuride juures aeglustub bakterite elutegevus — paljunemine, füsioloogilised ja biokeemilised protsessid — seda enam, mida madalamale langeb temperatuur. Järelikult aeglustub ka bakterite väljasuremine. Suur mõju bakterite paljunemisele on ka mulla niiskusesisaldusel. Mullabakterite intensiivse paljunemise peami-

seks põhjuseks on aga hoopis toitainete esinemine mullas, nende piisavus. Mullabakterite massiline paljunemine sõltubki sellest, missugusel aastaajal orgaanilised ained mulda satuvad. Looduslikes tingimustes on põhiliseks orgaaniliseks aineks mullas aga taimejätmed, mis satuvad mulda sügisel, vegetatsiooniperioodi lõppemisel. Orgaanilise aine muldasattumisel varasügisel lagundatakse see juba sügiskuude vältel ja bakterite arv mullas on kõige suurem samuti sügiskuudel, püsib kõrgel aga ka veel talvekuudel, kuna sügisesed suhteliselt madalad temperatuurid pikendavad protsesside kulgemist. Tavaliselt satuvad orgaanilised ained mulda alles hilissügisel, mil mulla temperatuur on veelgi madalam: tänu sellele saavutab mullabakterite arenemine maksimumi alles südatalvel — jaanuaris-veebruaris.

Põllumajanduse praktikas on orgaaniliste ainete muldasattumist võimalik reguleerida orgaaniliste väetiste muldaviimise ajaga. Iga agronoom teab, et värske laudasõnniku muldaviimine kevadel ei tõsta saake, vaid põhjustab sageli hoopis vastupidiseid nähtusi. Värske orgaaniline väetis kutsub esile mulla mikroorganismide tormilise arengu, need seovad oma rakkudesse mulla toitained ja taimed jäävad toiduta just siis, kui nad seda kõige rohkem vajavad. Sellest hoidumiseks võib kasutada akad. V. Viljamsi soovitusel järgi ainult läbikõdunenud sõnnikut, mida võib igal ajal mulda viia. Selline laudasõnnik on aga kaotanud juba ligemale poole esialgsest toitainete kogusest.

P. Rahno katsetulemustest lähtudes oleks kõige otstarbekam sõnnik põllule viia sügiskünni alla, praktiliselt pole see aga teostatav, kuna sügisel majandites sõnnikut ei ole. Seetõttu on viimasel ajal põhjapoolsetes maades (näiteks meil ja Skandinaaviamaades) hakatud sõnnikut välja vedama ja laotama külmunud maale ja isegi lumele. On uurimusi, mis näitavad, et selle mooduse puhul saagid ei lange, vaid isegi tõusevad, võrreldes patareidesse veetud sõnniku kasutamisega. Sellele vaatele annavad teoreetilise aluse P. Rahno uurimused mullabakterite arenemise kohta.

Nagu mainitud, tegeles P. Rahno kindlate mulla mikroorganismide gruppide — mullabakterite ja kiirikseente — uurimisega. Võimalikult täielikuma pildi saamiseks mullas toimuvatest mikrobioloogilistest protsessidest ja nende

dünaamikast on ta aga viimasel ajal hakanud tegelema ka teiste mulla mikroorganismide rühmadega, peamiselt mullavetikatega. Samal ajal on tema katseid mullaseente osas jätkanud vanem teaduslik töötaja, bioloogiakandidaat M. Aksel, kes näitas, et samad tegurid, mis määravad mullabakterite arenemise, mõjuvad ka mullaseentele. Mullaseened on isegi vastupidavamad madalatele temperatuuridele kui bakterid. M. Aksel avastas, et 25—30-protsendilise niiskusesisalduse juures, kus bakterite üldarv järsult langes, arenevad seened kõige intensiivselt.

P. Rahno poolt alustatud uurimistööd mulla lämmastikusisalduse dünaamika kohta jätkab aspirant L. Sirp. L. Sirpi katsed toimuvad kunstlikes tingimustes, taimedeta mullal. Aastaringelt määratakse iga kahe nädala tagant viiel erineval mullatüübil eri lämmastikuvormide sisaldus ja lämmastiku lagundamise, muundamisega ja sidumisega tegelevate mikroorganismide arvukus, et määrata mullas vabalt esinevate lämmastikusidujate mikroorganismide võimet koguda mulda seotud lämmastikku. Loodetakse, et selle töö tulemused aitavad kaasa õhulämmastikusidujate mikroorganismide preparaatide efektiivsemale kasutamisele põllumajanduses.

P. Rahno kui juhendaja käe alt on tulnud peaaegu eranditult vabariigi mullamikrobioloogide noorem põlvkond, kellest instituudis töötavad O. Rõõs ja E. Pärsim.

Noorem teaduslik töötaja, bioloogiakandidaat O. Rõõs hakkas 1961. a. uurima mullas vabalt elutsevate õhulämmastikusidujate bakterite (*Azotobacter* jt.) ja aeroobsete tselluloosilagundajate bakterite levikut Eesti NSV muldades ja selle leviku sõltuvust mitmesugustest faktoritest. Ta näitas, et *Clostridium Pasteurianum*'it võib kohata praktiliselt kõigis muldades. Teised uuritud bakterid on aga keskkonnatingimuste suhtes tundlikumad, esinevad arvukalt kultuuristatud kamar-karbonaat- ja soostunud kamarmuldades, kamar-leet- ja soostunud kamar-leet-muldades esineb neid märksa harvem ning vähesel hulgal. Vähe on baktiereid kõigis kultuuristamata muldades. Meie tähtsaima õhulämmastikusiduja — *Azotobacter*'i — arenemise muidu soodsa reaktsiooniga muldades surub maha eelkõige halb õhustatus. Pärast mulla täiendavat õhustamist (näiteks ülesharimist) see takistav faktor kaob.

Noorema teadusliku töötaja E. Pärsimi töö on ideelt lähedane eelmistele, kuid objektiks on mitte vabalt elutsevad lämmastikusidujad, vaid mikroorganismid, kes elavad koos kindlate taimeliikidega — liblikõieliste mügarbakterid. Nagu teada, on mügarbakteritel erakordselt suur osa õhulämmastiku sidumisel ja nende peremehed — liblikõielised taimed — rikastavad mulda suure hulga lämmastikuga. E. Pärsim uuris meie vabariigi põldude, niitude ja metsade metsikute liblikõieliste mügarbaktereid ja leidis, et neid esineb kõigil uuritud liikidel. See aga tähendab, et looduses esineb suur mügarbakterite vormide reservfond, mis võib leida veel kasutamist ja kohandamist kultuurtaimedel. Ta uuris ka mügarbakterite biokemismi ja spetsiifikat ning leidis, et erinevusi nende vahel tingivad peale liblikõielise perekonna ja liigi ka mulla omadused ja fosfori- ning kaaliumisisaldus. E. Pärsim jõudis järeldusele, et mügarbakterite jaotamine 6 kuni 12 liigiks ei ole õigustatud ning et nende klassifitseerimist ei saa toimetada ainult ökoloogiliste tunnuste järgi, vaid tuleb arvesse võtta ka kulturaalseid, füsioloogilisi ja biokeemilisi omadusi.

Mügarbakterite pärilikkust ja võimalusi selle kunstlikuks muutmiseks uurib V. Tohver juhendamisel aspirant E. Lokk. Esimeste uurimisaastate jooksul määrati katsealuste mügarbakterite kultuuride loomulikku prototroofust (võimet sünteesida lihtsatest anorgaanilistest ühenditest eluks vajalikke orgaanilisi aineid) ja vastupidavust röntgenkiirtele kui nende pärilikkust mõjustavale faktorile. Praegu on lahendamisel küsimused, mis on seotud kunstlike pärilikult muutunud vormide saamisega ja nende bioloogilise iseloomustamisega.

Alates 1966. a. rakendati üks mikrobioloogia sektori uurimisrühmi (noorem teaduslik töötaja V. Troll) Eesti NSV TA Keemia Instituudis prof. A. Fomina poolt eraldatud põllumajanduse jaoks perspektiivsete põlevkiviõli preparaate ja nende komponentide toime uurimisele mulla mikrofloorale. Kord kuus toimuvate määramiste objektiks on kümme erinevat mulla mikroorganismide gruppi.

1963.—1965. a. viidi samas sektoris läbi õigupoolest tehnilise mikrobioloogia valdkonda kuuluv, kuid loomakasvatuse seisukohalt väga oluline uurimistöö. Nimelt vajavad loomad vitamiini B₁₂, mida aga loomorganismis ei



E. Lokk mügarbakterite kultuure uurimas.

teki. Vitamiini B₁₂ vähesus pidurdab valgusünteesi ja aminohapete omastamist, mistõttu seda tuleb loomadele anda täiendavalt. Vitamiin B₁₂ tekib aga metaankäärvate bakterite elutegevuses. Nendele bakteritele on suurepäraseks söötmeks õlletööstuse jäätmed, millest vitamiini B₁₂ saamise võimalustega tegeles noorem teaduslik töötaja M. Romeikis. Ta leidis, et kõige intensiivsem on B₁₂ süntees lahuses, mis sisaldab 2% jäätmeid (kuivkaalule arvestatult) ja millele iga päev lisatakse 5% uut söödet. Kääritatud vedelikus esines 500—600 µg vitamiini. Koobalti lisamine tõstis vitamiinisaagist kuni 900 µg-ni, etüülpiirituse lisamine — 800 µg-ni.

GENEETILISED UURIMISTÖÖD

Geneetiliste probleemidega tegeldi Tallinna Bioloogia Eksperimentaalbaasis juba enne Eksperimentaalbioloogia Instituudi moodustamist ja kõik need tööd tulid üle instituudi koosseisu. Tööd toimusid põhiliselt kahel objektide-rühmal — kõrrelistel ja dekoratiivtaimedel. Dekoratiivtaimede pärilikkuse uurimise ja sordiaretuse alased tööd (akad. J. Eichfeld, A. Pukk, V. Veski, V. Jessinovskaja, A. Niine, A. Süvalepp jt.) läksid pärast Tallinna Botaanika-
aia moodustamist üle nimetatud asutuse baasile, põllu-
majanduslike taimede geneetika alased uurimused aga jätkusid Eksperimentaalbioloogia Instituudis.

1957. a. peale eraldus temaatiliselt kaks uurimisrühma, millest üks tegeles sordiaretusliku geneetikaga (põlluma-
jandusteaduste kandidaat O. Priilinn, bioloogiakandidaadid L. Issako ja A. Nõmmsalu-Kuill), teine aga ioniseerivate kiirguste toimega taimede elutegevusele ja pärilikkusele (bioloogiakandidaadid T. Orav ja H. Remmelg ning noorem teaduslik töötaja I. Orav).

On teada, et kuni viimase ajani avaldasid negatiivset mõju nõukogude geneetikale isikukultuse nähtused. Nõukogude geneetikat vastandati ainuprogrediivse geneetika välismaisele, kromosoomilisele pärilikkuseteooriale baseeruvale geneetikale. Selle kultuse negatiivseimaks küljeks oli pärilikkust määravate konkreetsete struktuuride — rakutuuma kromosoomide ja neis paikneva päri-
like tunnuste määramise seisukohalt olulisima aine — DNH — uurimisest loobumine. Ühekülgne oli geneetike ettevalmistamine kõrgemates koolides, kus klassikalise geneetika saavutusi ignoreeriti, mistõttu teadmised teoreetilise geneetika valdkonnas olid lünklikud ja spetsialistid ei vallanud kaasaegse geneetika võtete arsenalit.

Eksperimentaalbioloogia Instituudi geneetikute töös esines aga rida momente, mis tulid kasuks hilisemale tööde taseme tõstmisele. Instituudi loomisest peale hakati uurimistöös rea töötajate poolt laialdaselt kasutama bioma-
temaatilisi meetodeid, eelkõige tänu praeguse TPI kateedrijuhataja L. Võhandu ümber koondunud selle ala entusiastide grupi meetodilisele abile. Geneetika-alastes uurimustes hakati kasutama biokeemilisi (V. Tohver, U. Margna, L. Issako) ja tsütoloogilisi (I. Orav) uurimis-

meetodeid. Aspirantide juhendamisel kasutati keskinstituutide juhtivaid spetsialiste.

Üheks uurimissuunaks sordiaretuslikus geneetikas oli meie vabariigi jaoks sobivate maisivormide saamine (O. Priilinn, A. Kuill), milleks kasutati sortide- ja liinidevahelist ristamist saadud hübriidvormide ja -liinide edasise uurimise ja omavahelise ristamisega. Töö tulemusena saadi mõned varavalmivad ja heteroossed (suurenenud viljakusega) maisihübriidid, mille tootmisse rakendamine on aga seotud maisi seemnekasvatuse küsimustega. Selle tõttu jätkati nende vormide uurimist võimalikus seemnekasvatusrajoonis — Moldaavia NSV-s.

O. Priilinn jälgib mittetavalistes valgus- ja temperatuuritingimustes kasvanud nisutaimede arengut.



Varavalmivate ja talvekindlate puu- ja põõsastaimede vormide saamine oli noorema teadusliku töötaja, bioloogia-kandidaadi K. Kase uurimistöo eesmärgiks. Aklimatiseerimiskatsete tulemusena hakati meie vabariigis laialdaselt kasvatama uut perspektiivset marjakultuuri — musta arooniat — mis on elanikkonna seas saanud väga populaarseks. Häid perspektiive on ka viltja kirsipuu kasvatamiseks, mida tema madala kasvu tõttu saab kultiveerida nagu tavalist marjapõõsast. Koos akad. J. Eichfeldiga aretas K. Kask perspektiivse, väga varavalmiva aprikoosipuuvormi «Harku varajane». Huvipakkuvaid tulemusi on saadud ka maguskirsipuu kasvatamisel.

Perspektiivse talinisuvormi sai O. Priilinn suvinisust «Kauka» sügiskülvi tingimustes kasvatamisel. Samal ajal näitasid katsed, et suvivormide muutmine talivormideks ühtedel sortidel («Kauka») toimub suhteliselt kergesti, teistel («Diamant») aga vajab pikaajalist valikut. On ilmne, et suvisuse või talisuse omaduse geneetiline määratus on neil sortidel erinev ning üks sort sisaldab rohkem potentsiaalselt talvituvaid vorme kui teine.

Puuviljanduse seisukohalt on eriti oluliseks teoreetiliselt probleemiks pookealuste mõju selgitamine poogendile. Selle mõju biokeemilise külje uurimine oli U. Margna aspirantuuriteemaks (1959—1963). Töö toimus Eesti Maa-viljeluse ja Maaparanduse Teadusliku Uurimise Instituudi Polli Katsebaasiga ühiste katsetena (põllumajandusteaduste kandidaat J. Palk). Näidati, et pookealused avaldavad poogendi pookimisel juurekaelale kindlasuunalist mõju poogendile, kusjuures sel mõjul oli enamasti kompleksne iseloom — muutustega puude kasvus ja arenemises, võra suuruses jm. kaasnesid biokeemilised muutused polüfenoolide ja nende üksikute fraktsioonide sisalduses, samuti fermendi polüfenooloksüdaasi aktiivsuses. Muutuste vahel poogitud puude morfo-fenoloogilistes näitajates ning biokeemilistes iseärasustes tuli ilmsiks selge korrelatsioon, mis lõppkokkuvõttes peegeldus ka puude saagikuses. Need tulemused näitasid, et pookealuse ja poogendi vaheliste suhete biokeemilisel uurimisel võib olla perspektiive meetodite väljatöötamisel, mis lubaksid pookekomponentide biokeemilisi omadusi tundes ennustada poogitud puude omadusi antud pookekombinatsiooni juures.

Ristõieliste ja maavitsaliste sugukonda kuuluvate tai-



L. Issako isoleerib kiiritatud taimede õisi risttolmlemise vältimiseks.

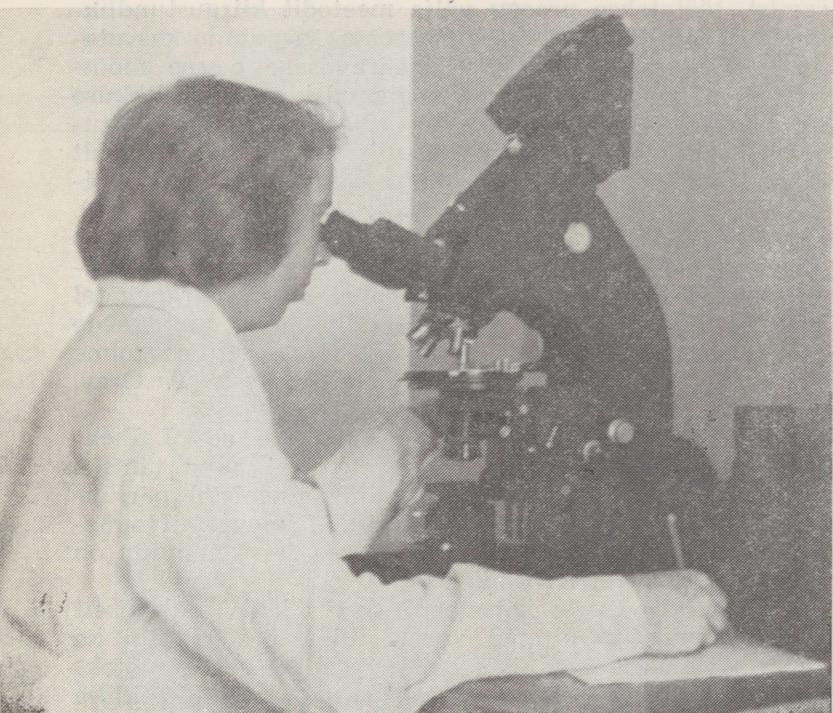
mede — erinevate kapsateisendite, redise, tomati ja baklažaani omavahelisi pookimisi teostas vanem teaduslik töötaja L. Issako. L. Issakol õnnestus saada pookekombinatsioonides indutseeritud muutusi, mis olid huvipakkuvad sordiaretuse seisukohalt, nagu varavalmivad baklažaanide vormid pookimisel tomatile. Rooskapsa pookimisel punasele peakapsale saadi vorm, mis oma tunnuselt tunduvalt erines lähtevormist. Võrreldes lähtesordiga «Herkules 118» olid muutunud vormid kasvult kõrgemad, nende lehed olid kujult ja suuruselt erinevad. Taimede vegetatsiooniperiood oli pikenenud, külma- ja haiguskindlus kasvanud. Suurenes kuivaine, askorbiinhappe, suhkrute ja valgulise lämmastiku sisaldus.

Bioloogiakandidaadi L. Issako katsetes pakub huvi leitud seos biokeemiliste ja morfoloogiliste muutuste vahel — biokeemilised muutused esinesid taimedel, mis olid pärlilikult muutunud ka väliskujult või värvuselt.

1957. a. tehti algust ka kiirgusgeneetiliste uurimustega. Kiirguste toimetel tekivad taimedel pärlilikud muutused kujus, värvuses, viljakuses, valmimisaegades jm. Enamik

H. Remmelg uurib muutunud tomativormide kolleksiooni.





I. Orava mikroskoobi all on kiiritatud odrataimede juureotsakeste-preparaadid.

neist on sordiaretuse seisukohalt kahjulikud — vaid umbes üks muutunud vorm iga tuhande või isegi iga kümne tuhande muutunud taime kohta võib osutada praktiliselt kasulikuks. Kiirgusgeneetikute ülesandeks on vähendada kahjulike muutuste arvu (mis valdavalt on seotud kromosoomide kahjustustega) ja suurendada kasulike muutuste osatähtsust. Esimeseks ülesandeks on õige kiiritusdoosi valik, kuna väikeste dooside juures on muutusi vähe, suurte dooside juures aga hukuvad taimed ise. Instituudi radiobioloogid (T. Orav, I. Orav, H. Remmelg) määrasid kiirgustundlikkuse 45 erineval taimesordil ja -vormil, mis kuulusid 29 erinevasse liiki.

Selleks, et vältida katselist kiirgustundlikkuse mää-

ramist, töötatakse praegu välja meetodit kiirgustundlikkuse määramiseks ilma kiiritamata ja taimi kasvatamata, rakutuumade suuruse määramisega otsese mõõtmise abil. USA teadlased on näidanud kiirgustundlikkuse sõltuvust rakutuuma mõõtmetest. Nendelt alustelt lähtudes töötatakse instituudis välja küllalt täpset ja suhteliselt lihtsat tsütoloogilist diagnoosimismeetodit (T. Orav, aspirant H. Kaljuste, noorem teaduslik töötaja T. Schneider).

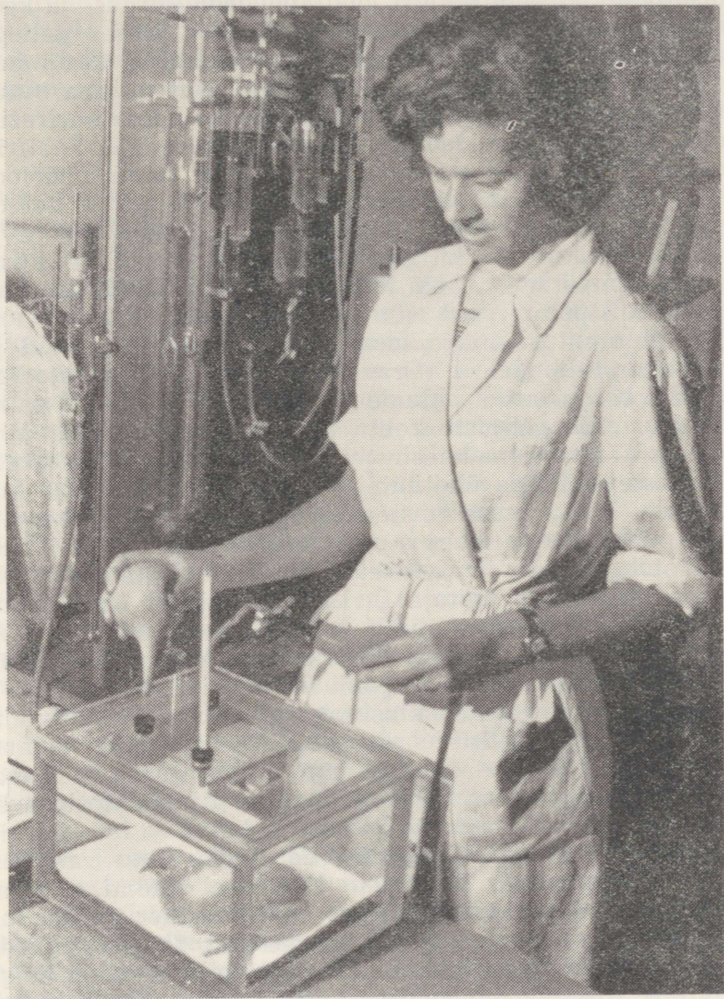
Aastatel 1957—1961 odra ja nisuga läbiviidud katsetes õnnestus näidata, et kahjulike muutuste arv sõltub taimede kasvutingimustest pärast kiiritamist. Järgnevatel aastatel näidati, et üks määravaid tingimusi on taimede veega varustus. Näidati ka kiirguste geneetilise toime sõltuvust kiiritatud seemnete külviaegadest (T. Orav, I. Orav).

H. Remmelg näitas põldoal ja tomatil akad. J. Eichfeldi juhendamisel läbiviidud katsetes, et suur tähtsus kiirgusmuutuste iseloomule on taimede sisemistel pärilikkusefaktoritel, mille komplekti antud taimvormil nimetatakse genotüübiks. Oluline on ka see, kas genotüüp on puhtasordiline või hübriidne.

Kiirgusgeneetilistes katsetes õnnestus leida praktiliselt huvipakkuvaid muutunud vorme niihästi odral kui ka tomatil. Tomatil kuulub selliste vormide hulka näiteks mutant *cyathiformis*, millele esimesena andis kirjelduse ja nimetuse H. Remmelg. See vorm ei moodusta külgvõrseid, mille kõrvaldamine tomatikasvatuses on küllaltki aeganõudev töö.

1963. aastal alustati akadeemik J. Eichfeldi initsiatiivil instituudis uurimusi keemiliste ainetega, nn. keemiliste mutageenidega, mis kutsuvad esile pärilikke muutusi nagu kiirgusedki. Kasutatakse eriti I. Rapoport'i laboratooriumis sünteesitud ühendeid, mis kutsuvad kiirgustega võrreldes esile palju rohkem muutusi ja mida sellepärast kutsutakse supermutageenideks (otseses tõlkes: ülitugevad muutuste tekitajad). Akad. J. Eichfeld asus koos insener A. Raudsepaga võrdlema nende ainete, kiirguste ja klassikaliste aretusmeetodite kasutamisevõimalusi suhkrupeedil ja sojaal.

1966. a. aprillis arutati instituudi Teaduslikus Nõukogus ja Eesti NSV TA Bioloogiliste ja Keemilis-tehnoloogiliste Teaduste Osakonna bürool geneetiliste uurimuste seisundit ja perspektiive. Jõuti veendumusele, et kõige



T. Mänd määrab ainevahetuse taset ristandtibudel.

kasulikum on kõik sektori jõud koondada kiirgus- ja keemilise mutatsiooniprotsessi uurimisele. Seoses sellega laiendati uurimistöid keemiliste mutageenide kasutamisega veelgi. O. Priilinna uurimisrühm asus uurima muutuste sõltuvust taimede kasvatamise temperatuurirežiimist. Bioloogiakandidaat K. Kask ja aspirant J. Schifrin hakkavad uurima keemiliste mutageenide toime füsioloogilis-biokeemilist külge, eeskätt pärast mõjutust tekkivate klorofüllidefektide füsioloogiat.

Laiendatakse ka kiirguskahjustuse teoreetiliste küsimuste läbitöötamist. Seni läbiviidud sellesuunalistes uurimustes oli põhimeetod tsütoloogiline — uuriti rakus toimuvaid muutusi mikroskoobis, spetsiaalselt surmatud ja värvitud rakkudel. I. Oraval õnnestus selle meetodiga näidata kahjustatud rakkude grupiviisilist (koldelist) paiknemist, mille põhjuste kohta püstitati hüpotees, et kahjustatud rakurühmade esinemine on tingitud põlvnemiselt lähedaste rakkude ühetüübilisest vastusreaktsioonist kiiritusele. Nüüd asuti uurima füsioloogiliste ja biokeemiliste meetoditega kahjustusel esinevate kiirgusmärkide (radiotoksiinide) ja kaitseainete levikut ning toimet (vanem teaduslik töötaja L. Issako, aspirant M. Mayer).

On alustatud aspirantuuri kaudu kaadri ettevalmistamist ka looma- ja mikroorganismide geneetika erialal, milleks kasutatakse Leningradi Riikliku Ülikooli ja NSV Liidu Teaduste Akadeemia keskinstituutide kõrgeltkvalifitseeritud spetsialistide kaasabi. Füsioloogilise loomaneetika alal lõpetas esimesena aspirantuuri T. Mänd. T. Mänd ristatas erinevaid kanatõugusid (njuuhämpšir, susseks, punane valgesaba ja korniš) ja kasvas hübriidseid tibusid spetsiaalsetel söödasegudel kolme kuu vanuseni lihajõudluse suunas. Ristamiste tulemusel näidati, et perspektiivsemad praktilises suhtes on tibud, kes on saanud njuuhämpširi tõugu kanade ja susseksi tõugu kukkede ristamisest. Nende tibude eluskaal oli kolmekuuselt kõige suurem. Huvitav bioloogiline omadus leiti ristan dtibudel, kelle vanemateks olid susseksi tõugu kanad ja njuuhämpširi kuked. Sellest kombinatsioonist saadud tibudel võis kana- ja kukktibusid eristada silma järgi (värvusevahe alusel) juba ööpäeva vanuselt. Kuna kuked võtavad kaalus rohkem juurde kui kanatibud, on see avastus linnukasvatustmajandite jaoks küllaltki suure praktilise tähtsusega. Peale juurdekasvu ja lihaomaduste uuriti hübriidtibudel

ka selliseid bioloogilisi näitajaid, nagu ainevahetuse tase, siseelundite kaalu osa eluskaalust ja vere koostist. Täiskasvanud kanadel lisandus neile ka munaproduktiivsuse uurimine.

TAIMEFÜSIOLOOGIA- JA -BIOKEEMIA-ALASED UURIMISTÖÖD

Taimefüsioloogilisi töid alustati 1957. a. ja nende üldjuhendajaks on kogu vaadeldava perioodi jooksul olnud V. Dušetškin. Niihästi sektori füsioloogide kui ka biokeemikute tähelepanu põhiobjektiks on see protsess, mille tulemusel päikeseenergia kasutamiselega lihtsatest ühenditest — süsihappegaasist ja veest — taimedes moodustuvad keerulised orgaanilised ühendid, millest taim ehitab oma rakke ja kudesid. On selge, et fotosünteesiprotsesside intensiivsusest sõltub ka taimede saagikus.

V. Dušetškin on uurinud juba rea aastate jooksul punase ristiku bioloogiat seoses välisfaktorite ja fotosünteesiprotsessidega. Põhjalikult on ta uurinud arenemise erinevusi metsikute ja kultuurristikute, samuti erinevatelt geograafilistelt aladelt põlvnevate ristikuvormide vahel. Kultuurristikute, nendevaheliste tugevakasvuliste ristandite ja Soomes aretatud kõrgesaagilise tetraploidse ristiku fotosünteesilise produktiivsuse võrdlus näitas, et fotosünteesiline aparaat töötab kõigil uuritud vormidel võrdselt ning erinevusi saagikuses tuleb seletada muude faktoriga.

Aastate jooksul on V. Dušetškin läbi viinud korduvalt ristamisi erinevate ristikuvormide vahel. Ta katsed näitasid, et ristamistega metsikute ja kultuurvormide vahel ei õnnestu saada tugevakasvulisi ja kõrge saagikusega (heteroosseid) kombinatsioone. Küll aga annavad heteroosseid hübriide kultuursortide omavahelised ristamised. Kuna punast ristikut külvatakse sageli kattedekultuuri alla, siis on oluline, et noored ristikutaimed kasvaksid intensiivselt esimesel kasvuperioodil kattevilja all. Tavalised sordid on varastel arenguetappidel aeglase kasvuga, aga V. Dušetškini hübriidide seas on väga tugeva varase kasvuga vorme.

Sisult lähedased V. Dušetškini katsetele on noorema tea-



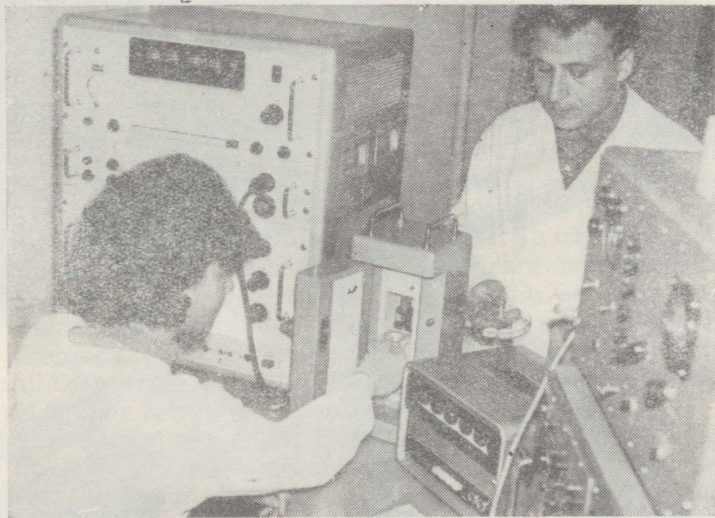
V. Dušetškini armastatuim asukoht on tema ristikukolleksioon. Ka ristikuõied vajavad isoleerimist.

dusliku töötaja N. Vija poolt läbi viidud katsed suhkrupeedi külvides. Ka siin uuriti fotosünteesi produktiivsust, lähtudes mitmesugustest kasvutingimuste kompleksitest — erinevast kasvupinnast ja mullatoitumise tingimustest kõrgete saakide taustal (kuni 400—500 ts/ha juurikaid). Selgitati lehepinna kasvudünaamikat erinevates kasvutingimustes ja määrati fotosünteesi aktiivsust mitmesuguste kiirgusrežiimide juures. Huvitavaid andmeid sai N. Vija täiendaval pealtväetamisel mikroelementidega (tsink, boor, koobalt). Nimelt näitas fotosünteesi aktiivsus tõusu pealtväetamisel booriga. Samasuguseid katseid hübriidkaalika tegi noorem teaduslik töötaja, bioloogiakandidaat

H. Mäetalu Eesti Maaviljeluse ja Maaparanduse Teadusliku Uurimise Instituudi Kuusiku katsebaasi ja Jõgeva sordiaretusjaama põldudel.

Fotosünteesi biokeemia uurimisgrupp alustas oma tegevust organisatsioonilistest ülesannetest — ^{14}C -laboratooriumi loomisest. Radioaktiivse ehk nagu teda veel nimeatakse, «märgitud» süsinikuaatomi kasutamine vajab kindlaid tingimusi selleks, et vältida ümbruse ja töötajate endi saastamist radioaktiivse ainega. Paralleelselt laboratooriumi loomisega pandi laboratooriumi töötajate — nooremate teaduslike töötajate E. Värgi ja O. Keerbergi ette ka esimene uurimisülesanne — selgitada ristiku talvekindluse biokeemilisi aluseid, s. t. muutusi ristiku ainevahetuses, mis otseselt või kaudselt on seotud talvekindluse kujunemisega sügisel. Selleks tuli ristikutaimi pika aja jooksul hoida radioaktiivse süsihappegaasi keskkonnas. Vajalikud ekspositsioonikambrid konstrueeriti ja ehitati kohapeal.

Paksu seatinaseina taga hakkavad enda olemasolust märku andma radioaktiivse süsiniku aatomid. O. Keerberg ulatab preparaadi, mida laborant O. Amitan paigutab loendajasse.



Katsed näitasid, et kohalikul talvekindlamlal ristikusordil liiguvad sügisel assimilaadid, eeskätt lahustuvad suhkrud, taimede maapealsetest organitest juurtesse intensiivsemalt kui lõunapoolse päritoluga vähem talvekindlal sordil. Süsivesikuid, sealhulgas tärklis, sünteesitakse rohkem talvekindlama sordi maapealsetes organites. Temperatuuri langedes tärklis laguneb hüdrolüüsi teel ja tekkinud lahustuvad suhkrud ladestuvad varuainetena juurtes, suurendades sordi talvekindlust. Mis aga määrab erinevused eri päritoluga ristikusortide talveks ettevalmistumise kulgemises? Nähtavasti on siin tegemist erineva vastusreaktsiooniga päeva lühenemisele sügisel.

Kromatograafiline meetod nõuab ühtlasi tingimusi. E. Värk paneb kromatogramme kuivama spetsiaalsesse kambrisse.



1962. a. hakkasid E. Värk ja O. Keerberg koos nooremate teaduslike töötajate H. Keerbergi, T. Pärniku, J. Viili ja M. Kõdariga uurima valgustingimuste mõju taimelehe plastiliste ainete koostisele ja muundumisele. Uurimisrühma ülesandeks on valguse regulatoorse toime füüsikalise-keemiliste aluste väljaselgitamine. Sel eesmärgil uuritakse taimelehes toimuvate biokeemiliste protsesside sõltuvust valguse intensiivsusest ja spektraalsest koostisest. Sealjuures on H. Keerberg, O. Keerberg, E. Värk ja T. Pärnik tegevuses peamiselt süsihappegaasi fotosünteesilise sarnastamise valgusliku regulatsiooni ja neelatud süsihappegaasi muundumise teede tundmaõppimisega. Nende poolt on rakendatud rida originaalseid meetodilisi võtteid ja seadmeid (kamber taimelehtede lühiajaliseks ekspositsiooniks radioaktiivse süsihappegaasi keskkonnas). On saadud andmed, mis näitavad, et süsi- vesikute moodustumine fotosünteesil võib toimuda mitmel erineval viisil, et üldtuntud ja hästi uuritud Calvini pentoosfosfaatide tsükli kõrval esineb nn. glükolaatne tee. Nende teede omavaheline suhe sõltub valguse intensiivsusest — glükolaatse tee tähtsus kasvab suuresti valguse intensiivsuse kasvades nn. küllastavate väärtusteni.

Katsete tulemused võimaldasid anda täpsustatud graafiku CO₂ assimilatsiooni kiiruse sõltuvuse kohta valguse intensiivsusest. Näidati, et nn. küllastavatel valguse intensiivsustel fotosünteesi intensiivsus turgioa lehes ei jää konstantseks, nagu varem üldiselt arvati, vaid kasvab aeglaselt, kuid pidevalt koos valguse intensiivsuse kasvuga. Selle põhjuseks on nähtavasti suurte valguse intensiivsustel esinev taimelehe temperatuuri tõus, mis parandab süsihappegaasi difusioonitingimusi.

Bioloogiakandidaat J. Viil uuris valguse toimet tsükli- lise aminohappe trüptofaani sünteesile. Ta näitas, et valgus võib olla energiaallikaks ka trüptofaani moodustumisel, kuigi see süntees ei kuulu otseselt CO₂ assimilatsiooni- reaktsioonide hulka. Tema katsed annavad võimaluse järeldada, et need sünteesid, mis pimedas toimuvad keemilise energia kasutamise- ga, võivad taimede valgustamisel ümber lülituda valgusenergia kasutamisele.

M. Kõdari töö käsitleb lipiidide moodustumist, mis kujutavad endist fotosünteesi- aparaadi tähtsaid koostisosi. M. Kõdar andis mitmetes fotosünteesivates organismides (vetikates) esinevate lipiidide keemilise iseloomustuse ja



Fotoelektrilise kolorimeetri näitu loeb L. Hallop.

sai uusi andmeid nende moodustumise teede kohta, näitas, et valgus stimuleerib lipiidide sünteesi süsihappegaasist ja atsetaadist. Lipiidide biosüntees moodustab ühe osa süsihappegaasi assimilatsioonimehhanismist, kusjuures selle protsessi kulgemiseks on vajalik valgusenergia.

M. Kõdari töö äratas suurt huvi rahvusvahelisel mikrobioloogide kongressil.

1965. aastast alates on taimebiokeemilised uurimistööd muutunud järjest komplekssemaks. Kui O. Keerbergi juhitud töötava biokeemikute uurimisgrupi peatähelepanu on pööratud fotosünteesi esmaste produktide jaotumisele ning biosünteesile taimedes, seega valguse energeetilise efekti uurimisele, siis 1965. a. moodustatud U. Margna juhitud töötava taimebiokeemikute uurimisrühma (noorem teaduslik töötaja M. Tohver, aspirandid A. Tohver ja M. Otter, insenerid L. Hallop ja E. Margna) uuringute eesmärgiks on valguse reguleeriva toime väljaselgitamine taimede ainevahetusele. Mudelsüsteemina kasutatakse üht iseloomulikumat tsüklit taimede sekundaarses ainevahetuses — antotsüaanide ja teiste flavonoidide biosün-

reesi ning selle suhteid põhiainevahetusega. Seni on jõutud läbi viia esimesed katsed lämmastikuühendite ainevahetuse ja antotsüaanide biosünteesi vahekordade uurimisel, on asutud välja selgitama antotsüaanide ja teiste flavonoidide biosünteesi sõltuvust fotosünteesist ja nukleiinsest ainevahetusest.

Järgnevate aastate jooksul on kavas kogu sektori taimebiokeemiliste uuringute baasil välja kujundada ühtne foto- biokeemia-alane uurimisprobleem, kus valguse energetilise ning regulatoorse efekti uurimine toimub komplekselt nii taimede põhi- kui sekundaarse ainevahetuse aspektidest vaadatuna.

LOOMAFUSIOLOOGIA JA -BIOKEEMIA-ALASED UURIMISTÖÖD

Loomafüsioloogilisi uurimisi juhendab alates 1959. aastast põllumajandusteaduste kandidaat S. Pöögelmann. Instituudis töötamise perioodil uurib ta loomade füsioloogiliste funktsioonide kujunemist sünnijärgsel perioodil, pöörates erilist tähelepanu organismi varajase arengu sõltuvusele sellistest tingimustest, nagu toitumine, temperatuur, valgus ja ultraviolettkiiritus. Neis katsetes selgus, et reaktsioonis erinevatele tingimustele mängib suurt osa katselooma tõug. Eriti selged tõulised erinevused leiti kanatõugude reageerimises ultraviolettkiiritusele. Sellel tulemusel on otsene tähtsus tibude aretuse ja kasvatamise praktikale.

Tehti kindlaks, et mõjutades loomi varajastel arenguetappidel ühe või teise faktoriga võib stimuleerida mõnede füsioloogiliste funktsioonide kujunemist edasises arengukäigus. Sel teel võib kiirendada tibudel sulgkatte kasvu, termoregulatsiooni kujunemist, suguorganite arenemist jm.

Katsed näitasid, et varajasel arenguperioodil tekkinud morfo-füsioloogilised muutused on erakordselt püsivad, peegelduvad kogu looma edasisel elukäigul. Laialdane katsematerjal näitab, et neid muutusi ei saa kõrvaldada edasiste pidamise ja söötmise tingimustega ei imetajatel ega lindudel. Füsioloogiliste funktsioonide kujunemise ja arenemise üldised seaduspärasused loomadel on väga lähedased käitumisreaktsioonide kujunemise seaduspärasus-



Pikakõrvalised katseloomad ootavad S. Pöögelmanni ja V. Kovtunova käe all katse algust täiesti rahulikult.

tele. Kuna esimesed reaktsioonid on vegetatiivsed, teisi aga juhib kõrgem närvitegevus, siis viitavad S. Pöögelmanni katsetulemused mõlemate juhtimissüsteemide arenemise ühtsusele.

Koos noorema teadusliku töötaja Ü. Vaheriga on S. Pöögelmann tegelnud ka radiobioloogiliste uurimistega kanadel. On saadud huvitavaid andmeid kiirgustundlikkuse sõltuvuse kohta tibude vanusest ja füsioloogilisest seisundist ning mitmesugustest välistingimustest. Praktelist huvi pakuvad need katsetulemused, mis näitavad, et väikeste ioniseerivate kiirguste dooside toimel võib tibude kasv ja arenemine kiirenedada ja kindlates tingimustes saada

positiivset majanduslikku efekti. Nii ultraviolettkiirguse ja teiste faktorite toimel tekkinud muutused kui ka gamma-kiirituse toimel tekkinud füsioloogilised nihked säilivad kogu katselooma elu jooksul. Stimuleerivad doosid annavad kaalu suurenemise mitte ainult tibudel, vaid ka neist kasvanud kanadel. Vastavalt kiiritatud kanade kaalu kasvule on suurema kaaluga ka nende kanade munad.

Radiobioloogiliste uurimuste arengut on seni piiranud kaasaegse kiirgusallika puudumine. Hiljuti sai instituut ühe moodsama gammakiirgusallika — «Lutš-1», mille radioaktiivse koobaltipreparaadi aktiivsus on ligi 4000 küriid.

S. Pöögelmanni töödele on lähedane noorema teadusliku töötaja, bioloogiakandidaadi U. Kanariku uurimus sisesekretsiooninäarmete funktsionaalsest seisundist tibude varajases arengus, mida juhendas praegune loomafüsioloogia sektori juhataja, Eesti NSV TA korrespondentliige, professor I. Sibul. U. Kanarik selgitas, kuidas tibude perioodiline jahutamine vahetult pärast koorumist mõjutab neerupealiste ja kilpnäärme funktsionaalset arengut ja selle kaudu organismi üldise seisundi kujunemist. Kuna oli teada, et neerupealiste koore ja kilpnäärme normaalse talitluse kindlustamisel on tähtis osa C-vitamiinil, siis manustati jahutamise ajal osale tibudest täiendavalt C-vitamiini. Katsed näitasid, et suurte C-vitamiini annuste manustamisega koos tibude perioodilise jahutamisega paranevad kõik üldise arengu näitajad, võrreldes ainult jahutatud tibude näitajatega. C-vitamiini organismi kaitsev toime organismi jahutamise puhul on seotud sisesekretsiooninäarmete talitluse aktiveerimisega.

Noorem teaduslik töötaja R. Pork uuris Eesti NSV TA korrespondentliikme, professor A. Punga juhendamisel põrsaste varajase eluperioodi küsimusi. Tootmistingimustes uuriti põrsaste varajase võõrutamise võimalusi seoses nn. startersöötade kasutamisega, mis annab ühelt poolt suurema majandusliku efektiivsuse, teiselt poolt aga lubab intensiivsemalt kasutada olemasolevaid emiseid. Uuriti ka vastündinud põrsaste soojusbilansi iseärasusi. R. Pork konstrueeris ja rakendas tootmisse erilised soojendajad sügistalvistel poegimistel põrsaste kunstlikuks soojendamiseks. See võte vähendas põrsaste lõppemist esimeste sünnitusjärgsete päevade jooksul üle 30% ja suurendas mõne-

võrra nende kaaluiivet. R. Pork tegi oma uurimiste alusel rea ratsionaliseerimistepanekuid, millest mitmed on ka tootmisse rakendatud.

Originaalsed ja huvitavad on vanema teadusliku töötaja, veterinaariakandidaadi H. Ainsoni tööruhma (aspirandid I. Mesipuu ja M. Soll, insener E. Ainson) lindude ja imetajate lümfisüsteemi puutuvad uurimused. Tema töö esialgne etapp (1961—1965) käsitles vanuselisi, soolisi ja tõulisi iseärasusi lindude kapillaaride läbilaskvuses ja valgu sünteesis. Praegusel etapil on põhitähelepanu pööratud vere- ja lümfiringe vastastikuste suhete uurimisele kanadel ja lammastel, kusjuures püütakse selle küsimusega seotud probleemistikku haarata võimalikult igakülgsest, vaadelda muutusi valgu-, rasvade, süsivesikute ja mõnede fermentide ainevahetuse protsessides vastavalt nende liigipärastele iseärasustele.

Uurimuste käigus töötati välja originaalne meetodika vere ja lümfi paralleelseks saamiseks kanadel (H. Ainson) ja lammastel (I. Mesipuu). Tulemused näitavad, et niihästi kanade kui ka lammaste kudede ainevahetuses esineb olulisi kõikumisi ja iseärasusi, mis sõltuvad katseloomade vanusest, soost ja tõust. Need andmed on teoreetiliselt huvipakkuvad sellepärast, et nende küsimustega on varem vähe tegeldud, neil on aga ka oma praktiline mõte — nende alusel saab teha soovitusi ühe või teise kanatõu aretamise perspektiivsuse kohta meie tingimustes, nad aitavad kaasa mineraalainevahetuse normaliseerimise küsimuse lahendamisele lammastel jne. Katsed näitavad, et lümfiringlus võtab õige aktiivselt osa organismi kudede ainevahetuse regulatsioonist, mitmete ainete transpordist vereringesse ja vere normaalse koostise säilitamisest.

H. Ainsoni uurimused on leidnud tunnustust ka välismaal, mida näitab kasvõi asjaolu, et ta on valitud rahvusvahelise lümfoloogilise ajakirja toimetuse liikmeks.

MÕNED MÕTTED MINEVIKUST, OLEVIKUST JA TULEVIKUST

Käesolevast ülevaatest saab lugeja Eksperimentaalbioloogia Instituudi tööst küllaltki põgusa pildi. Täpsem tutvumine oleks nõudnud hoopis mahukama ülevaate koostamist. Keda aga instituudis tehtavad uurimistööd rohkem huvitavad, saab sellest ülevaatest teada, millega tegeleb üks või teine töötaja ja tutvuda vastavate originaaltrükitega, mille nimekiri on toodud lisana. Paljud instituudi töötajate teaduslikud artiklid on ilmunud «Eesti NSV TA Toimetiste» bioloogilises seerias, mida asjast huvitatud lugejale samuti võib soovitada.

Lugedes ülevaadet instituudi tööst, võib jääda teatud killustatuse mulje, tunne, nagu oleks ühe või teise teadusliku töötaja töö vähe seotud instituudi tööga kui tervikuga. Mida kujutab aga endast instituut kui tervik ja mis on nende tööde ühtne tuum? Süveneme veel korraks lühidalt uurimistööde problemaatikasse.

Mikrobioloogid uurivad mikroorganismide elutegevuse sõltuvust temperatuurist, mulla füüsikalistest ja keemilistest omadustest, kindlate keemiliste ainete toimet mikroorganismidele. Viroloogide töös leiame samuti viiruste muutlikkuse probleemi erinevates kasvutingimustes ja üleminekul erinevatele peremeestaimedele. Veel ilmsem on see probleem geneetikute töös, kes uurivad otseselt keskkonna füüsikaliste ja keemiliste faktorite toimet organismide pärilikkusele. Taimebiokeemikute uurimisobjektiks on põhiliselt ühe füüsikalise faktori — valguse — energieetiline ja reguleeriv toime taimedele, loomafüsioloogide — füüsikaliste tingimuste — temperatuuri, valguse ja ultraviolettkiirguse mõju noorloomadele. Sellest loetelust peaks selguma, milles peitub instituudi uurimiskollektiivi põhiprobleem. Selleks on keskkonna ja organismi vaheliste suhete probleem selle erinevates aspektides — geneetilises, füsioloogilises, biokeemilises ja isegi ökoloogilises. Raskuspunkt langeb sealjuures füüsikaliste faktorite toime uurimisele.

Eelnevast ülevaatest peaks olema selge ka tööde suunitluse probleem. Peaaegu eranditult on instituudi uurimisteadused seotud põllumajanduse aktuaalsemate probleemidega. Viirushaiguste likvideerimine, mulla mikrobioloogilise tegevuse tõstmise saagikuse suurendamiseks, fotosün-

teesi intensiivsuse suurendamine, aluste väljatöötamine kõrgesaagiliste taimevormide aretamiseks kiirguste ja keemiliste toimeainete kaasabil — see loetelu kõneleb iseenese eest. Ainuüksi viiruskindlate kartulisortide juurutamisest saadav enamsaak katab mitmekordselt instituudi ülalpidamiseks tehtavad kulutused.

Nägime, et üksikute uurimisgruppide töös on küllaltki huvitavaid saavutusi. Mida tuleb aga lugeda põhiliseks saavutuseks instituudi töös esimese kümne tööaasta jooksul? Nähtavasti on selleks kõrgema teadusliku kvalifikatsiooniga kaadrist koosneva uurimiskollektiivi ettevalmistamine ja kaasaegse uurimisbaasi loomine. Kui instituut loodi, töötas tema kollektiivis (peale praeguste Botaanika-
aia spetsialistide) kaks teaduste kandidaati — O. Priilinn ja B. Nurmiste. Järgnevate aastate jooksul asus instituuti tööle rida kogunud spetsialiste-uurijaid, nagu V. Dušetškin, S. Pöögelmann, P. Rahno ja M. Aksel. Põhiline teaduslik kaader on aga ette valmistatud oma instituudis, eeskätt aspirantuuri kaudu ja suures ulatuses üleliiduliste keskinstituutide abiga. Enamik ettevalmistatud töötajatest töötab defitsiitsetel erialadel, millel seni vabariigis kõrgema kvalifikatsiooniga kaadrid puudusid. Spetsialistide ettevalmistamise tempo on eriti järsult tõusnud viimastel aastatel — kui varem kaitses aastas kandidaativäitekirja keskmiselt 1—2 spetsialisti, siis 1966. a. kaitses doktoriväitekirja P. Rahno ja kandidaativäitekirjad O. Rõõs, P. Tamm, A. Tiits ja H. Remmelg ning esitati kaitsmiseks E. Raukase ja J. Viili väitekirjad. Edusamme tehakse ka kõrgema kvalifikatsiooniga kaadri — teaduste doktorite — ettevalmistamise alal. Peale P. Rahno on doktoriväitekirja valminud ka S. Pöögelmannil ja valmimas B. Nurmistel ning H. Ainsonil.

Instituudi kasvandikke on soovitatud juhtivatele kohtadele teistesse teaduslikesse asutustesse. Nii töötab edukalt Tartu Riikliku Ülikooli darvinismi ja geneetika kateedri juhatajana Ü. Pavel, sama asutuse taimefüsioloogia ja biokeemia kateedri juhatajana V. Tohver. Kateedrit juhatama Leningradi Põllumajanduse Instituuti kutsuti põllumajandusteaduste kandidaat S. Pöögelmann.

Edaspidine kõrgema kvalifikatsiooniga kaadri kasv on planeeritud veelgi intensiivsemana, eriti neil erialadel, kus spetsialiste veel vähe on. Nii õpib näiteks ainult geneetika sektori juures aspirantuuris 7 spetsialisti mitme-

sugustelt erialadelt: geneetikuid, tsütolooge, füsiolooge, biokeemikuid ja biofüüsikuid.

Nii mõnegi probleemi osas on uurimistööde arendamist takistanud uurimisbaasi mahajäämus. Enam-vähem kaas-aegsed uurimislaboratooriumid on viroloogidel ja taimebiokeemikutel. Mitme teema osas saavad tööd hoopis laialdasema mahu siis, kui valmib kunstliku kliima paviljon, milles taimi hakatakse kasvatama rangelt reguleeritavates kasvutingimustes.

Radiobioloogiliste tööde osas on instituuti kiiritamisvõimalustega lahkelt abistanud Vabariiklik Tallinna Onkoloogia Dispanser (peaarst dr. Gavrilov), kus taimede, loomade ja mikroorganismide kiiritamist on juhendanud ja teostanud dosimetristid H. Ehvart ja V. Ivanov. Tänu nimetatud seltsimeeste abile on uurimistööd toimunud hoolimata sellest, et instituudil omal kaas-aegsed kiiritusallikad kuni viimase ajani puudusid.

Instituudi teadlased ei ole piirdunud oma kitsaste erialaliste raamidega, vaid on jõudumööda kaasa löönud niihästi vabariiklikel kui rajoonilise ulatusega üritustel. Hästi on töötanud ühingu «Teadus» lektorite grupp (esimees L. Issako). Ühingu vabariiklikes organites ja erialakomisjonides töötavad O. Priilinn, M. Aksel, L. Issako ja T. Orav, kes kõik on ka aktiivsed lektorid, O. Priilinn aga juhib peale selle ühingu Harju rajooni organisatsiooni tööd. Rida instituudi töötajaid on aktiivselt töötanud kohalike nõukogude saadikutena.

Eksperimentaalbioloogia Instituudi kollektiiv on veendunud, et järgmine tööperiood saab olema edukas, viljakam kui eelmised aastad, mis suurel määral kuluvad organisatsiooniliste küsimuste ja kasvuraskuste ületamiseks. Eeldused edasiseks tööks on loodud.

EKSPERIMENTAALBIOLOOGIA INSTITUUDI TÄHTSAMAD TRÜKISED

1. Eksperimentaalbioloogia Instituudi uurimused. I. Tööd taimefüsioloogia ja -geneetika alal. B. Nurmiste, L. Issako, O. Priilinn, V. Dušetškin, T. Neeme, K. Kask, A. Nõmmsalu-Kuill, V. Tohver, T. Orav, H. Vösamäe. Tallinn, 1960.
2. Eksperimentaalbioloogia Instituudi uurimused. II. Tööd taimefüsioloogia ja -geneetika ning mikrobioloogia alal. V. Dušetškin, O. Priilinn, U. Margna, T. Orav, H. Remmelg, B. Nurmiste, A. Tiits, V. Tohver. Tallinn, 1962.
3. Orav, T. Kiirgused ja organismid. Tallinn, 1965.
4. Rahno, P. Mikroobide tähtsusest taimede toitumisel. Tartu, 1962.
5. Vabariiklik konverents taimefüsioloogia ja -geneetika alal. L. Kask, E. Värk, O. Keerberg, T. Neeme, H. Mäetalu, T. Orav, I. Orav, O. Priilinn, K. Kask, A. Kuill, P. Rahno, L. Issako. Tallinn, 1963.
6. Влияние гамма-облучения на организмы. Орав Т. А., Пегельман С. Г., Орав И. С., Вахер Ю. И. Таллин, 1965.
7. Исследования по физиологии животных. Вахер Ю. И., Пегельман С. Г., Культас К. Н., Айнсон Х. Х., Телль Х. И. Таллин, 1964.
8. Пегельман С. Г. Ранние морфо-функциональные изменения в постнатальном онтогенезе животных. Таллин, 1966.
9. Рахно П. Х. Сезонная динамика почвенных бактерий. Таллин, 1964.

Тойво Орав.

В ТАЙНЫ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ.

10 лет Института экспериментальной биологии АН
Эстонской ССР.

На эстонском языке.

Оформление Т. Ару.

Издательство «Валгус».

Таллин, Пярнуское шоссе, 10.

Toimetaja J. Metsar. Kunstiline toimetaja A. Säde. Tehniline
toimetaja T. Linkvist. Korrektorid M. Espe ja T. Nahkur.

Laduda antud 26. VII 1967. Trükkida antud 16. IX 1968. Paber
54×84/16. Trükipoognaid 2,75. Tingtrükipoognaid 2,3. Arvestus-
poognaid 2,27. Trükiarv 1000. MB-06070. Tellimise nr. 2043.
Trükikoda «Ühiselu», Tallinn, Pikk t. 40/42. Hind 13 kop.

A

29437

~~73584~~