

*O. B. Lepsinskaja*

# ELÜ LÄTETEL







№ 101-1821



*Olga Borissovna Lipečinskaja*

A-20165

O. B. Lepesinskaja

# ELU LÄTETEL

*Kirjanduslikult ümber töötanud*  
VLADIMIR JELAGIN.



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS  
TALLINN 1954

Originaali tiitel:

О. Е. Лепешинская  
У ИСТОКОВ ЖИЗНИ  
Детгиз 1953

Tõlkinud N. Roose.

TARTU ÜLIKOOLI  
RAAMATUKOVI



## SAAGEM TUTTAVAKS

(EESSONA)

... Uksele koputatakse. Avan. Jälle kirjakandja. Täna tuleb ta kolmandat korda. Ja taas leidub ta pungil postikotis minule mitu kirja. Kirju avamata püüan mõistatada, kellelt nad seekord on. Kuid on see siis võimalik!... Täna hommikul sain kirja Valdai Pedagoogilise Kooli mitšuurinlastelt. Nad kirjutavad, et nad olid edukalt korranud minu katseid peediga. Teine kiri oli Orehhovo-Zujevost. Aednik-katsetaja teatas oma tähelepanekutest vihmausside kohta. Teadlane-professor Prahast kirjutab sellest, et temal oli õnnestunud vaadelda rakkude tekkimist kanamuna rebust. Rühm üliõpilasi Harkovist palub oma kirjas üksikasjaliselt kirjeldada, miks inimene vananeb ja kuidas tuleb vananemise vastu võidelda. Kolhoosnik Rjasani lähedalt kirjutab, et ta on minu uurimistest vaimustatud, veenab mind neid jätkama ja pakub oma abi. «Kuigi mu haridus pole suur,» kirjutab ta, «mõistan ma väga hästi teaduse tähtsust ja olen valmis teda teenima nii kuidas oskan, kas või katsematerjalina.»

Suures ümbrikus tuli ühest Moskva koolist kiri palvega osa võtta pioneeride lõkkeõhtust. «Palume väga Teid tulla ja jutustada oma avastustest,» kirjutavad lapsed.

Ja nüüd hoian ma jälle käes kirjade pakki ja mõtlen: kust ja kellelt nad on tulnud?

Küllap see täisjoonistatud ümbrik on samuti kooliõpilastelt. Avan ümbriku — nii see ongi. Kaks sõbratari Vladimiri oblastist kirjutavad, et nad olid kuulnud raadiost minu vestlust rakkude arenemisest ja haavade uuest ravimisviisist ning tahaksid seda vestlust veel kord kuulata.

Ja nii on iga päev: kirjakandja tuleb kolm-neli korda ja toob mulle kirju.

Milline rõõm on saada neid kirju! Kust nad küll kõik ei tule! Rjasanist, Habarovskist, Molotovist, Leningradist, Saraatovist, Smolenskist, Prahast, Varssavist... Kirjutavad erinevate elukutsetega inimesed — teadlased, arstid, üliõpilased, töölised, kolhoosnikud... Ja kõiki huvitab minu töö, huvitavad mitte ainult uurimiste ja katsete tulemused, vaid ka nende pisimadki üksikasjad. Kirjade autorid annavad nõu, kiidavad heaks, küsivad, pakuvad oma abi. Ning igas kirjas on tunda tõsist huvi, palavat hoolitsust nõukogude teaduse arengu eest, ühkust selle edusammude üle.

Mis mind aga kõige enam vaimustab, see on pioneeride ja kooliõpilaste ainulaadne huvi teaduse vastu. Meie maa sirguvad peremehed paluvad ja nõuavad alatasa, et ma oma avastustest üksikasjaliselt jutustaksin.

Ja mul tekkis tõepoolest soov jutustada oma tööst, sellest teadusest, millele olen pühendanud oma elu, ja jutustada seda nii, et see oleks arusaadav mitte ainult minu huvikaaslastele-uurijatele, vaid ka kooliõpilastele, kes õppetöös tutvuvad rakuga ja organismide rakulise ehitusega.

\*

Suure hulga teadusalade seas on üks teadusharu, mida nimetatakse tsütoloogiaks. «Tsütos» tähendab kreeka keeles «rakk», «logos» — «õpetus», «teadus». Tsütoloogia on õpetus rakkudest, millest koosneb peaaegu iga elus organism. Just see teadusharu hakkaski mind juba noorest eest huvitama.

Tsütoloogiaga, selle haruldaselt huvitava teadusega, tutvute esmakordselt botaanika tundides viiendas klassis. Viienda klassi botaanikaõpikus on osa pealkirjaga «Taime rakuline ehitus». See osa koos joonistega ei võta rohkem ruumi kui kõigest poolteist lehekülge. Raskusteta loete selle osa kümne minutiga läbi ja teie ees avaneb imeline rakkude maailm, elusa looduse kõige väiksemate osakeste maailm. See ongi tsütoloogia algus, aabits.

Ning lugedes seda osa raamatust, ei jää teist keegi muidugi selle üle mõtlema, missuguste pingutustega on saadud raku kohta need huvitavad andmed, mis on mahtunud poolteisele leheküljele, kui palju aastakümneid pingutavat

tööd on kulunud selleks, et kirjutada iga sõna teie õpiku selles osas ja kui palju inimesid on end läbi põletanud vastuste otsinguil niisugustele küsimustele nagu: mis on rakk, milline on ta ehitus, mis ülesanne on tal organismis.

Peaaegu kolmsada aastat on möödunud ajast, mil inimesel esmakordselt õnnestus läbi luubi näha, et puukoor ja leedripuu säsi koosnevad arvatust hulgast üksteisega külge-nevatest rakkudest, samuti nagu meekärjed koosnevad kärjekannudest. Samal ajal tekkis bioloogiateaduses sõna «rakk» ise.

Kolme sajandi jooksul uurisid tuhanded teadlased mitmesugustes maades püsivalt ja visalt rakku, taimede ja loomade rakulist ehitust. Teadmisi selle kohta koguti, kontrolliti, täpsustati päev-päevalt, aasta-aastalt.

Teadlaste põlvkondade jõupingutustega loodi aega ja vaeva nõudvas töös bioloogiateaduse eriharu — teadus rakust, tsütoloogia.

Ning nüüd teadlaste selle hiiglatöö tulemusena võite teie, nõukogude kooliõpilased, õpikust kümne minutiga kergesti ning lihtsalt teada saada, mis on rakk, milline on ta ehitus ja mis ülesanne tal on.

Teie õpikus on aga kirjutatud ainult kõige põhilisem, kõige olulisem, mida inimestel on korda läinud rakust teada saada. Tänapäevani ei tea me aga veel kaugeltki kõike. Raku elus, tema arenemises, taimede ja loomade kehaehituses on veel palju mõistatusi ja saladusi. Kulub arvatavasti mitu aastakümnet, kuni nad lahendatakse. Kahtlemata tuleb paljudel teist sellest tööst aktiivselt osa võtta.

Olen tsütoloog ning koos teiste teadlastega uurin rakku juba üle kolmekümne aasta. Mul õnnestus isegi avastada huvitavaid nähtusi raku arenemises. Need avastused aitavad mõne sõnaga täiendada teie õpikuid, kus on juttu rakust ja organismide rakulisest ehitusest.

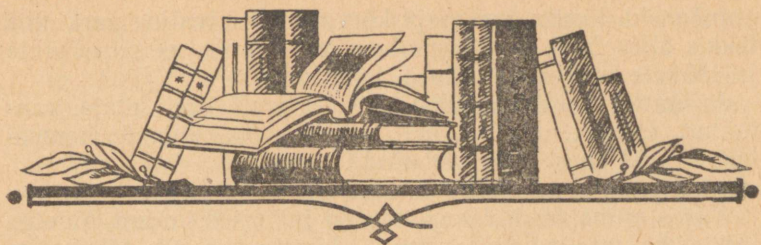
Käesolevas raamatus tahan teile jutustada sellest, kuidas õnnestus lahendada üks väga huvitav mõistatus rakkude elus; tahan, et mõistaksite, kuidas luuakse teadus, kui palju see nõuab tööd, pingutusi ja julgust, kuidas saadakse teadmisi meid ümbritseva looduse kohta, teadmisi, mida teie saate õppe- ja käsiraamatuist.

Nii, olemegi tutvunud: mina, teadlane-tsütoloog õpin tundma rakkude elu; teie, nõukogude kooliõpilased, õpite bioloogia tundides samuti rakkude elu. Ilmneb, et tege-

leme ühise üritusega — bioloogia tundmaõppimisega. Ainult et teie tutvute sellega esmakordselt, õpite seda, mida on juba hankinud teile paljude põlvkondade teadlased, mina aga olen jõudnud pilku heita selle kõige salajasematesse soppidesse, olen jõudnud avastada teadusele täiesti uusi fakte, mida teadlased varem oletadagi ei teadnud.

Katsugem nendega lähemalt tutvuda.

Kuna aga teaduslike avastusteni viis mind pikk elutee ja kuna need avastused olid ette valmistatud palju aastaid kestnud õpingute, tähelepanekute ja otsingutega, kuna ma teaduseni jõudsin ainult revolutsioonilise võitluse abil, tuleb mul esmalt jutustada teile, sõbrad, mõningatest sündmustest oma elus, mis polnud uurimistega vahetult seotud, kuid avaldasid neile suurt mõju. Sellepärast püüangi esmalt jutustada sellest, kuidas ma teaduseni jõudsin, miks mul õnnestus oma põhilised teaduslikud tööd lõpule viia alles seitsmekümnendatel eluaastatel, miks ma kõrgema hariduse, mille nõukogude noorsugu omandab nüüd kahekümne kahe — kahekümne viie aastaselt, omandasin alles neljakümne viie aastaselt.



## I PEATÜKK

### TEADUSE LÄHISTEL

#### KÕIGE KALLIM KAPITAL

Üks meie laboratooriume asub üheteistkümnendal korrusel Moskva kesklinnas. See on väga kõrgel: kui sealt alla vaadata, näivad autod rutakalt sagivate suurte mardikadena.

Kui päike eredalt paistab, armastan silmitseda rõdult meie suurepärasest pealinna. Meist lääne pool, seal, kus taevas Lenini mägedega kokku sulab, kõrgub ülikooli uus hiiglahoone. Paremalt, Smolenski väljakul, tõuseb kolmekümne kahe korruseline maja. Otse all voolab graniit-sängis sujuvalt Moskva jõgi, ta sileda pinna kohal võlvuvad grandioossed, kaunid sillakaared.

Üheteistkümnendalt korruselt paistab kaugele. Selgesti on näha roheliste pärnadega ääristatud laiad magistraal-tänavad.

Ilus on Moskva päikesepaistelisel päeval!

Ning iga kord, kui ma teda silmitsen, mõtlen ma üht ja sama: see tohutu suur linn on ju inimekätega ehitatud! Need paljukorruselised hooned, mis joonduvad katkematu majadeviiruna kümnete kilomeetrite ulatuses, on tellishaaval laotud meistrite-ehitajate poolt arhitektide ja inseneride plaanide järgi. Need kaunid roosakad graniitperved, mis ei lase vetel kaldaid ära uhtuda, on samuti inimeste ehitatud. Päikese käes tulena leegitsevad majade aknad, sildade kaared, sirged, läikivad nagu viksitud kõnniteed ja tänavad, juhtmete võrk, mitmele poole sööstvad autod,

autobussid, lõpuks see maja kõrval asuv oivaline park, mis tekkis alles üsna hiljuti mädasooale, — kõik see on osavate ja töökate inimeste mõtte ja käte töö.

Ja mitte ainult see üksi. Vaadake ringi: maja, raamatud, mööbel, elekter, kell, mikroskoop, leib, termomeeter — kust on see kõik saadud?

Kõik selle on teinud inimene.

Varustatuna teadmistega teevad inimesed imesid. Mõelge järele, kas see pole siis ime — kümne tuhande kilomeetri pikkune raudteemagistraal! On isegi raske ette kujutada, kuipalju on mulda välja kaevatud, kuipalju liipreid maha pandud, kuipalju on rööbaste jaoks terast sulatatud, et ehitada see imeline raudtee, mis ühendab Balti merd Jaapani merega, Leningradi Vladivostokiga.

Ja tamm Dnepril — kas see pole inimekäetöö ime? Mitmekümne meetri kõrgune ja ligi kilomeetri pikkune raudbetoonsein kerkis võimsale jõe ette ja tõkestas talle tee, moodustades tohutu suure järve-mere.

Niisama grandioosne ja ülev on ka iga meie metallurgia-kombinaat, kus inimkätega ehitatud ahjudes sulatatakse malmi, seejärel teistes ahjudes keedetakse malmist terast, mis on kõikide masinate ja mehhanismide alus.

Ja kolhooside põllud ning aiad, kolhoosikarjad — kas need pole inimekäte imeteod! On teada, et loodus pole inimesele midagi valmina kätte andnud. Nisu ja suhkrupeedi, rukki ja õunapuu, mis praegu kasvavad kolhoosipõldudel ja teie koolide juures, avastas inimene rohelises taimeriigis täiesti metsikuina, väikeste, toiduks peaaegu kõlbmatute seemnete ja viljadega.

Inimpõlvede jõupingutuse tulemusena on metsikud taimed muudetud suurepäraseks põllumajanduskultuurideks, mis meid nüüd hämmastavad nii oma saakidega kui ka seemnete ja viljade suurepärase maitsega.

Ja kas ei ärata imetust ja vaimustust leiutised nagu seda on helist kiiremini lendavad reaktiivlennukid; raadio, mis võimaldab näha ja kuulda suurtest kaugustest ilma juhtmeteta; automaattsehhid ja terved tehased, mis toodavad masinaosasisid, ilma et inimese käsi oleks nende külge puutunud; elektronmikroskoobid, mis suurendavad kuni kakssada tuhat korda...

Ja kui mõtled sellele, tuleb iseenesest järeldus: inimene, see on kõige suurem loov jõud maailmas. Inimene tunnetab loodust, avastab selle seadusi ja kasutab neid sea-

dusi enda huvides. Inimene rajas suurepäraseid teadused ja kunstid, rajas keerukaima tehnika.

On täiesti mõistetav, miks Jossif Vissarionovitš Stalin nimetas inimest, inimesi, kõige kallimaks, kõige väärtuslikumaks kapitaliks.

Pidades inimest kõige väärtuslikumaks kapitaliks, võtavad nõukogude võim ja kommunistlik partei tarvitusele kõik vahendid selleks, et kõik inimesed elaksid hästi, rõõmsalt ja jõukalt, et teadus ja kunst lööksid veelgi enam õitsele, et kasvaks meie jõud võitluses pimedate loodusjõudude vastu.

Ent alati, kui ma selle üle mõtlen ja inimese jõudu ning vägevust imetlen, tekib tingimata ka teine mõte sellest, kui nõrgad oleme veel meie, teadlased, võitluses inimese tervise eest. Mõelda ainult, et inimene, kes on ehitanud imekauni kolmekümnekorruselise maja, kes on kindlaks teinud planeetide liikumise ja tähtede helendamise seadused, kes on ehitanud tuhandete kilomeetrite pikkusi raud- ja maanteid, kes on aretanud suurepäraseid taimesorte, milliseid loodus pole veel kunagi loonud, et inimene, kes on alistanud ookeanid, tõusnud tiibadel taeva alla, kes on võtnud kasutusele aatomienergia, et see hiiglane võib surra mingitel tühistel põhjustel, mingite paljale silmale nähtamatute mikroobide tõttu.

Milline kisendav ülekohus! Kui andeksandmatult vähe teavad veel inimesed iseendast, oma keha elust, üldse elust, elu arenemise seadustest ning neist ohtudest, mis ähvardavad elu, mis varitsevad teda igal sammul!

Kui palju ja visalt tuleb teadlastel ja arstidel veel töötada, et avastada kõik inimorganismi elu saladused, et kaitsta teda haiguste, enneaegse vananemise ja surma eest.

Inimese jõust ja geniaalsusest ning meie jõuetusest tema tervise kaitsel kõnelen nii üksikasjaliselt mitte juhuslikult. Küsimus on selles, et umbes niisugustest mõttemõlgutustest algaski minu teadlik elu; need mõttemõlgutused tõidki mind mikroskoobi juurde ja aitasid teha seda, mida olen teinud.

## ELU ALGAB

Sündisin ja kasvasin üles Uraalis, Permi linnas, mis kannab nüüd seltsimees Molotovi kuulsat nime.

Minu isa Boris Aleksandrovitš Protopopov õpetas güm-

naasiumis matemaatikat ja armastas väga oma tööd. Ta oli haruldaselt töökas, pehmeloomuline, aus ja õiglane.

Isa suri aga väga varakult ja meid kasvas üles ema.

Mu ema oli isale täielik vastand. Ta oli pärit rikkast perekonnast ja paistis silma oma erakordse ettevõtlikkuse, kavaluse ja kalkusega. Ta oskas kiiresti kokku ajada tohtu varanduse, tal olid oma laevad Kaamal ja vabrikud ning kaevandused Uraalis.

Teel rikkusele ei peatunud ta tööliste ja kaevurite julma ekspluateerimise ega oma võistlejate laostamise ees.

Oma tohtu varanduse ise kogunud naine miljonär oli kapitalistlikus maailmas harukordne nähtus.

Vaatamata sellele, et me isaga koos ainult lühikese aja elada saime, jättis ta kuju, ta sirgjooneline iseloom, ta ausus ja äraostmatus minusse kustumatu jälje. Kahtlemata hakkas minus isa mõjul juba kõige varajasemas eas ilmnema peaaegu haiglane sallimatus ebaõigluse vastu ning järeleandmatu visadus eesmärgi saavutamisel.

Mäletan juhtumit, kui olin seitsme aastane. Mul oli lemmikkitseks Maška. Päevade viisi hullasime temaga aias. Ning kord, suvel, lipsas Maška minu kannul majja. Meie maja oli aga nagu tõeline palee. Läikimahõõrutud parkettpõrandatega avarad toad, suured aknad, kõikjal peeglid, kallis mööbel, kristall-lühtrid.

Niipea kui Maška end ühes niisuguses esinduslikus toas leidis, köitis ta tähelepanu määratu suur peegel, mis kattis akendevahelise seina põrandast kuni laeni. Kitseke nägi oma peegelpilti ja kas vihastudes või lihtsalt mängutujus, võttis ta hoogu ja, enne kui ma oleksin jõudnud ümbergi vaadata, virutas sarvedega peeglisse. Kõllud lendasid kli-risedes põrandale laiali.

Maškale mõisteti samas karistus: ema käskis kitsekese otsekohe tappa.

Mina olin veendunud, et Maška polnud süüdi, ja astusin otsustavalt tema kaitseks välja.

Aias püstitasin ma kiiresti telgi ja me kolisime koos Maškaga sinna üle. Kõigile ema keelutustele majja tulla vastasin ma eitavalt seni, kuni kitsekesele oli «andestatud».

Mind pani sageli imestama asjaolu, mispärast meie — mina, õed ja ema — lõunastame uhkes söögitoas ja sööme kõike, mida ainult soovime, minu hoidja aga sööb kõõgis, keldrikorrusel. Ma nõudsin, et hoidja istuks koos minuga lauas. Ema riidles, hoidja nuttis kohmetusest, kuid minu

tahtmine jäi peale. Hoidja pandi minu kõrvale istuma, ent kogu pere tõusis sõnalausumata lauast ja lahkus: harrastele ei kõlvanud teenijaga ühes lauas istuda.

Eriti palju muret tekitas mulle küürakas poiss Petja. Ta oli orb. Peavarju andis talle meie pesunaine oma rõeskes toaubrikus keldrikorruksel. Õues tegid poisid Petjale ühtelugu liiga. Minule tundus see ülima ebaõiglusena ja ma astusin kõhklemata tema kaitseks välja, püüdes mitte lasta talle ülekohut teha. Seetõttu tulin ma väga sageli koju üleni sinistes muhkudes ja kriimustustega.

Kodus olles püüdsin alati teenijaid abistada: poonisin põrandaid, pühkisin tolmu, aitasin kokkadel lõunat valmistada. Paljud asjad, mida ma kodus olin selgeks õppinud, aitasid mind hilisemas elus korduvalt hädast välja. Eriti tarvilikuks osutus oskus lõunat valmistada — suppi keeta ja kotlette praadida.

Väga sageli jäin lapsepõlves mõtlema selle üle, miks elan mina nii nagu tahan, millegi üle muret tundmata, kuna aga paljud meie linna tüdrukud — minu eakaaslaste — töötavad terved päevad läbi vabrikus või paluvad möödaminejailt armuandi: miks elame meie emaga ilusas majas, kus on arvutu hulk luksuslikult sisustatud tube, meie pesunaine aga magab räpases toaubrikus keldrikorruksel otse põrandal, pesupali juures, milles ta koidust ehani selga küürutades peseb; mõtlesin sageli selle üle, miks poonija kuni nõrkemiseni meie majas põrandaid poonib, meie aga terved päevad läbi midagi ei tee, logeleme, kuid elame mitu tuhat korda paremini. Sageli küsisin ma emalt, miks on meil nii palju rikkust, teistel aga pole midagi.

Ema vastas alati samade sõnadega: «Meie rikkused on saadud ausa tööga. Vaene inimene aga on lihtsalt laiskvorst, kes ei taha tööd teha.»

Juba siis taipasin ma, et see on vale. Emu vastuse ebaõigluses veensid mind ka mu gümnaasiumi sõbratarid, kellega arutasime sageli taolisi küsimusi. Üks minu sõbratar isegi heideti vabamõtlemissel pärast gümnaasiumist välja ning areteeriti. See sündmus vapustas mind rängasti.

Kuid kõik need minu mõtted ja tähelepanekud tuhmusid täiesti, kui ma esmakordselt sattusin Gubahhasse, minu emale kuuluvatesse söekaevandustesse. See juhtus aastat kuuskümmend viis tagasi, kui olin parajasti gümnaasiumi lõpetanud.

Emä käskis mind haigestunud valitseja asemel kaevuritele antava töötasu väljaandmise juures olla, jälgida, nagu ta ütles, «et kõik oleks õiglaselt tehtud, et kassapidaja rohkem välja ei annaks; ka sinul, Oljake, on aeg tööga tutvuda». Emä mõtles minust endale abilist teha, kes aitaks temal kapitali koguda ja kirste varandusega täis toppida.

Ja nii olin ma siis esmakordselt Gubahha kaevanduses.

Suures rāpases toas — kaevanduse kontoris — tunglesid kassapidajat eraldava barjääri taga inimesed: tusased habetunud mehed, räbalais, kurnatud naised. Need olidki need, kes soetasid meile rikkusi, kes maksid oma highi ja verega kinni meie hubaste tubadega ilusa maja, kes maksid kinni minu küllusliku, kerge elu.

Töölised olid peaaegu täiesti kirjaoskamatud; raha vastu võttes ei kirjutanud nad palgalehele alla, vaid tegid ristikesed ja eemaldusid süngelt. Mitmed said raha nii vähe, et nende kuuteenistusest piisas vaevu nädalaks leiva ostmiseks. Tusaselt silmitsesid töölised mind, ülevaatajat ja kassapidajat. Paljud vandusid ähvardavalt, nimetasid meid emaga ja kaevanduse juhtkonda vereimejateks ja mõrvariteks.

Oma ilusas kleidis, moodne kübar peas, seisin ma kerjusvaese töölishulga ees, keda minu silme all nüliti ja riisuti, kelle käest kisti ära teenitud leivapaluke, ja ma oleksin häbi pärast kas või maa alla vajunud.

Paljudel töölistel pidas kassapidaja kinni peaaegu poole töötasust rohkete trahvide katteks, mis, nagu ma hiljem teada sain, olid leiutatud nimelt selleks, et mu emä kasu-meid suurendada.

Ma nõudsin, et mulle näidataks kaevandust ja tööliste elamuid, — tahtsin vaadata, kuidas nad elavad ja töötavad, tahtsin teada, kas see on tõsi, et töölised ei taha tööd teha ja seepärast teenivad vähe. Kaevanduse ülem keelitas mind kaua, et ma «rumalusi ei teeks», ta ütles, et «neidudel polevat sünnis mööda kaevandusi ronida». Mina jäin aga oma nõudmise juurde ja mulle võimaldati kaevandusse laskuda. Kaevurid — kes istukil, kes lamedes kõige ebamugavamates asendites, raiusid murrukohas söekamakaid käsitsi lahti. Pimedus, vaevu vilkuvad väikesed tattnina-lambid, pori, veelombid, käikude libedad, märjad seinad, võimatult sumbunud õhk... Kümne minutiga oli mu kleit niiskusest märgunud. Olin sõna tõsisel mõttes

läämbumas. Töölistel aga tuli neis kohutavates maa-alustes urgastes olla kümme-kaksteist tundi järjest. Ja selle sunnitööga sarnaneva töö eest said nad näljakopikaid.

Mulle näidati kaevurite elamuid — märke õõnestatud koopaid üheainsa seinaga, mis varjas sissepääsu koopasse. Paljudes koobastes lamasid määrdunud räbalatel kurnatud, haiged inimesed. Mõned neist olid alles üsna noored — nad oleksid pidanud veel elama, kuid nad olid suremas.

Ja ema lootis minust teha aktiivset kaasosalist nende tööliste riisumises, lootis mind teha mõrvariks, vereimejaks? Seda ei saa minust iialgi, mitte iialgi! Nüüd mõistsin ma selgesti, kui valelikud olid ema sõnad: «Meie vara on teenitud ausa tööga...» Nüüd nägin ma ise: see, kes meie jaoks töötab, ei oma ise midagi, elab koopas ja on nälga suremas; meie aga, kes ei teagi, mis tähendab töö, meie — tööta logardid, meie väherdame luksuses, elame ilusaimates paleedes ja villades.

«Nii ei tohi edasi kesta!» otsustasin ma Gubahhast tagasi tulles ning töötasin, et annan kogu oma jõu selle korra muutmiseks.

Sõiduga Gubahhasse lõppes minu muretu lapsepõlv. Peagi lahkusin jäädavalt kodust, loobusin rikkusest ja otsustasin kindlalt elada tööst nagu elasid kõik — tööliised, talupojad ja teenistujad. Samal korral andsin endale sõna, et õpin jagu saama haigustest, õpin kergendama haigete kannatust, õpin ära hoidma enneaegset surma, olen abiks inimestele, et nad võiksid õnnelikult elada.

Otsustasin pühenduda arstiteadusele, saada velskriks.

## TAHAN ÕPPIDA

Kuidas kadestan ma teid, meie tublid kooliõpilased ja rõõmustan teid vaadates! Kui selge ja sirge on teie tee ellu! Pärast kooli lõpetamist te võite õppida igas õppeasutuses, kus te soovite, teid kohustab õppima meie maa, nõukogude elu ise sunnib kõiki õppima.

Kirjaoskamatu, hariduseta inimene on meil nüüd nagu maapõuest väljakaevatud haruldus. Tee teadusele on avatud ja kättesaadav igauhele teist. Teie teenistuses on koolid, ülikoolid, väga head õpikud, suurepäraseid, teid armastavad õpetajad.

Kuivõrd teistsugune oli meie tee hariduse juurde!

1889. aastal lõpetasin ma Permis tütarlaste gümnaasiumi. Sellega üldiselt lõppeski naiste haridus isegi meile, rikkaste lastele. Gümnaasiumi lõpetanud tütarlapsel polnud muust unistada kui meheleminekust. Mitte ühesegi võrdlemisi vähestest kõrgematest õppeasutustest Venemaal tol ajal naisi vastu ei võetud. Nagu paljudes kapitalistlikes riikides veel meie päevilgi, ei võinud tütarlaps tol ajal saada ei arstiks, inseneriks, arhitektiks ega teadlaseks. Seda peeti lubamatuks, häbistavaks.

Alles XIX sajandi lõpul korraldati Peterburis tolle aja kõige eesrindlikumate ja kõige progressiivsemate inimeste jõupingutusel Roždestvenski kursused abiarsti kutse saamiseks spetsiaalselt naistele. Minu aja tütarlaps võis parimal juhul unistada velskriks, abiarstiks saamisest. Ja sedagi mitte igaüks.

Õppimine gümnaasiumis tekitas minus teadusjanu; tahtsin omandada teadusi, millest gümnaasiumis ainult kuulsime. Õppida, iga hinna eest õppida! «Saan kõigest jagu, selleks et õppida,» otsustasin ma.

Hakkan järele kuulama, kus oleks võimalik õppida. Ilmneb, et mitte kuskil! Abiarstide kursused Peterburis olid vist ainukesed, mis olid mulle kättesaadavad.

Loobudes rikkusest ja kõigist mugavustest ning hüvedest, mida mulle ema elujärg oleks andnud, otsustasin sõita Peterburi Roždestvenski kursustele. Ema võttis minu otsuse vastu kogu perekonna ja suguvõsa solvamisenä ning töötas, et ta ei anna mulle kopikatki seni, kuni ma «mõistuse pähe võtan», see tähendab, kuni ma ümber mõtlen ja teda rikkuse kokkuajamisel abistama hakkän. Kuid ma ei mõelnud ümber. Ma mõistsin, et ees seisab keerukas ning visa võitlus teadmiste omandamise ja oma joone õigustamise eest elus, ning astusin kõhklematult sellesse võitlusse.

Saatsin palvekirja, et mind kursustele vastu võetaks. Möödus palju päevi täis piinavat ootust ja viimaks ometi saabus vastus. See oli lühike, kuid paljutähendav: «Palve tagasi lükata.» Ilmnes, et kursustele pääsemiseks tuli omada kuldmedalit; kursustele võeti vastu ainult need tütarlapsed, kes olid lõpetanud gümnaasiumi kuldmedaliga.

Kuldmedalit mul ei olnud. Jäi üle teostada peaaegu võimatu — sooritada eksamid poeglaste gümnaasiumi kursuse ulatuses, saada küpsustunnistus ning sellega asendada medal. Otsustasin proovida neid eksameid sooritada. Esi-

tasin Permi poeglaste gümnaasiumi direktori nimele palvekirja, milles palusin luba sooritada eksamid küpsustunnistuse saamiseks. Ja siin sain teada, et tütarlaste ja poeglaste gümnaasiumides õpetati erinevaid õppeaineid. Paljust, mida õppisid gümnaasiumis poisid, polnud meil, tüdrukutel, vähimatki aimu. Nüüd tuli mul poeglaste gümnaasiumi täielik kursus, sealhulgas ka ladina ja kreeka keel, ära õppida ja selle ulatuses eksamid sooritada. Kuid polnud veel kindel, kas mind eksamitele lubataksegi.

Poeglaste gümnaasiumi direktor ei sõandanud minu palvet iseseisvalt ei rahuldada ega tagasi lükata — tal oli esmakordselt tegemist sellise «ennekuulmatu looga». Minu palvekirja arutati õpperingkonna kuraatori enda juures. Vist polnud ükski Permi tütarlaps enne seda gümnaasiumi juhtkonnale nii palju tüli valmistanud, kui tegin seda mina oma palvekirjaga.

Direktoril ega õpperingkonna kuraatoril ei olnud mingit formaalset alust mind eksamitele mitte lubada, ning peale mõningat kõhklust anti mulle luba eksamite sooritamiseks. Kõik vaatasid minule kõõrdi ja isegi õpetajad nimetasid mind salajas hullumeelseks, kuid mina tegin näo, nagu ei märkaks ma midagi.

Eksamite sooritamine nõudis palju jõudu ja visadust. Kuid ma sooritasin nad siiski.

Rõõmuga lahkusin vihatud rikkast kodust. Tundmatu tulevik veetles mind vastupandamatult. Näis, et noorus, õitsev tervis ja ammendamatu jõutagavara võidab kõik. Mind ei kohutanud ei võitlus ega teadmatus. Ma sõitsin Peterburi, et õppida abiarstide kursustel. Olin saavutanud oma eesmärgi — esimene väike võit oli käes. Küpsustunnistus asendas kuldmedali ja mind võeti kursustele vastu.

## ABIARSTIDE KURSUSED

Millise innuga hakkasin kursustel arstiteadust õppima! Kuulasin loenguid, lugesin päevad ja ööd. Lõpuks ometi oli õnnestunud pääseda teaduste allikani, millega kokku puutest, nagu mulle näis, ammutan jõudu, et võidelda haiguste ja isegi surma vastu.

Õppetöö kursustel erines teravalt õppetööst gümnaasiumis. Siin ei olnud niinimetatud klassidaame-kasvatajaid,

kes gümnaasiumis käisid meie kannul, nuhkisid ja jälgi-  
sid, millega me tegeleme, kas me ei loe äkki midagi «keela-  
tut». Meile oli aga keelatud peaaegu kõik, kaasa arvatud  
ka Nekrassovi värsid. Klassidaamid luurasid meie järele  
isegi tänavail, isegi meie kodudes.

Siin, kursustel, tundsime endid palju vabamalt, lugesime  
kõike, mis kätte juhtus. Mina sõna tõsisel mõttes joobusin  
lugemisest. Iga läbiloetud raamat oleks nagu paotanud  
ust tulevikku.

Ohtuti käisin, nagu kõik minu sõbratarid-kursusekaas-  
lasedki vaeste kortereis, haigetele abi andmas. Ka siin,  
Venemaa pealinnas, Peterburis, kohtasin ma samasuguseid  
näljast ja haigustest kurnatud tööinimesi nagu Gubahha  
kaevanduseski. Ka siin, nagu Permiski, olid ilusamad  
majad ja paleed vabrikantide ja aadli käes, töörahvas aga  
leidis ulualust hurtsikutel.

Varsti, õige varsti hakkasin ma aru saama, et haigustest  
jagusaamiseks ei piisa ainult hautistest, mikstuuridest ja  
süstimistest, et kannatavate haigete elu kergendamiseks  
on velskri teadmistest liiga vähe. Ma hakkasin mõistma, ja  
selles abistasid mind sõbrad-revolutsionäärid, et eelkõige  
tuleb kergendada ja paremaks muuta just tööliste elu, et  
rikastelt tuleb rikkused ära võtta ja teha need kogu rahva  
omandiks.

Minu raamatute sekka tekkis ka niisuguseid, mida oli  
keelatud lugeda isegi siin, kursustel. Need olid revolutsioonilised  
raamatud, mis kutsusid üles rahva vabastamisele,  
revolutsioonile.

Ja kui mulle sai täiesti selgeks, et enne kui haigete töö-  
lisele tablette anda, tuleb teda sööta; et enne kui enneaege  
surmaga võitlema hakata, tuleb kõrvaldada seda esilekõ-  
suvad põhjused, lülitusin ma revolutsioonilisse töö-  
muutusin teadlikuks revolutsionääriks.

Elu täitus suure, tõelise tööga. Minu, noorukese kursus-  
lase ees hakkas avanema tõde, mida ma varem aimatagi ei  
teadnud. Kuid pingutav õppetöö, alatoitus ja vähene  
magamine andis end kiiresti tunda — mul tekkis kopsu-  
tuberkuloos. Nüüd sain ma täiel määral enda nahal tunda  
arstiteaduse jõuetust, inimeste teadmiste jõuetust haiguse  
ja surma suhtes. Vaatamata sellele, et tol ajal olid tead-  
lased tuberkuloosi tekitaja, nõndanimetatud «Kochi kepi-  
kese», üliväikese batsilli, juba avastanud, ei osatud tema  
vastu veel õigesti võidelda. See tühipaljas «kepike» võis

mõne kuuga kopsud hävitada ja vastalanud elu katkestada.

Tuli lootma jääda ainuüksi organismi jõule: suudab see «kepikese» võita — jään ellu, kui ei suuda — on elul lõpp. Tol ajal suri Peterburis tuberkuloosi iga päev mitukümmend inimest.

Õnneks oli mu organism tuberkuloosist tugevam. Lapsepõlves saadud karastus andis end tunda — tuberkuloosi-protsess jäi seisma ja vaibus. Ei võitnud arstide teadmised ega arstimid, vaid võitis noorus.

\*

1895. aasta lõpul areteerisid sandarmid Peterburis ja heitsid vanglasse suure rühma revolutsionääre, eesotsas Vladimir Iljitš Leniniga.

Sellest sündmusest loete nüüd igas Iljitši kohta kirjutatud raamatus. See sündmus oli tõepoolest haruldaselt tõsine — see näitas, et tsaarivalitsus tunneb tõsist hirmu revolutsiooni ees, et juba tol ajal nägi ta Leninis revolutsioonilise proletariaadi juhti.

Koos teiste revolutsionääridega areteeriti ja heideti vanglasse ka Panteleimon Nikolajevitš Lepešinski. Revolutsiooniline organisatsioon — nõndanimetatud poliitiline Punane Rist — määras mitmed minu sõbratarid vangistatud revolutsionääride juurde. Mind määrati Lepešinski juurde. Meie ülesandeks oli revolutsionääride pruutidena esinedes vange külastada, neile salaja raamatuid ja igasuguseid teateid edasi anda ja vangide vahel sidet pidada, kuna nad olid paigutatud üksikkambritesse.

Ma ei suuda unustada erutust, millisega ma esmakordselt vanglas oma näilist peigmeest külastasin, keda ma ealeski varem polnud näinud.

Kohtumisele minuga toodi kõrgekasvuline noormees.

«Teid tuli pruut külastama!» käratas vangivalvur. «Rääkige valjemini, et kuulda oleks,» lisas ta ja astus pisut kõrvale.

Lepešinski silmad avardusid üllatusest. Ka tema nägi mind esmakordselt ega aimanudki, et olen ta pruut. Hakkasin midagi vadistama, naeratasin, samaaegselt aga püüdsin Lepešinskile žestiga selgeks teha, milles asi seisab.

Ta takerdus poole sõna pealt, taipas kiiresti kõik ja me esitasime suurepäraselt armastajate kohtumise stseeni.

Ning vaatamata sellele, et valvur meie juttu pingutatult kuulatas ning piinlikkust tundmata meid vahtis, õnnestus mul täita oma ülesanne: Lepešinskile tähtsad teated edasi anda.

Kohtumised kordusid kaks korda nädalas.

Ma olin sõna tõsisel mõttes vaimustatud revolutsionääride kindlusest, mehisusest ja nende ennastalgavast armastusest rahva vastu. Rahva vabastamise eest läksid nad kartmatult vangi, asumisele, sunnitööle ja surma. Mulle määratud «peigmehe» juures ei märganud ma norutamise, kõhkluse ega kahtluse varjugi. Ta kandis vanglakaristust mehiselt ja külmavereliselt. Ei masendavalt räpane ja haisev vangikamber, ei vangivalvurite jõhkrus ega mõnitamised — miski ei suutnud kõigutada Lepešinski usku selle ürituse õigsusesse, mille läbiviimiseks Lenin revolutsionääre ette valmistas.

Võimatu oli mitte austada nende inimeste hingelist jõudu ja julgust.

Meie kohtumised vanglas viisid selleni, et «ebatõelisest» pruudist sain ma peagi Lepešinski tõeliseks pruudiks. Hakasin teda armastama ja olin valmis temaga minema kuhu tahes — kas vanglasse, Siberisse või võlla.

Pärast poolteiseaastast vangistust tehti revolutsionääride kohta otsus — Siberisse saata!

Kohe pärast kohut viidi vangid Peterburist välja ja konvoeeriti kaugesse külma Jenissei kubermangu.

Ma ei saanud Lepešinskiga koos Siberisse minna — tuli lõpetada kursused; nende lõpetamiseni oli jäänud üsna vähe aega. Aga niipea kui viimased loengud olid lõppenud ja viimased eksamid sooritatud, asusin ma väljasaadetute järel teele vabatahtlikku maapakku.

Näis, nagu oleks mu unistus täitunud: olin lõpetanud velskrite kursused, õppinud kõike, mida velsker peab teadma, jõudnud tol ajal naistele kättesaadava hariduse «tippu». Kuid kursuste lõpetamine ei rahuldanud mind täiesti. Nüüd alles sai mulle selgeks, et tean liiga vähe.

Kui mitu korda, seistes surija voodi juures, tuli mul kannatada meeletlikku kibedust oma jõuetuse pärast! Minu juuresolekulustus piinarikkas võitluses mitmeid inimesi, kuid mina seisin päraniavatud silmil ega mõistnud, mis toimub, miks katkeb elu ja kuidas tuleks teda aidata surmast jagu saada.

Tahtsin arstiteadust veelgi põhjalikumalt uurida, tahtsin tegelda teadusliku uurimistööga. Kuid õpingute jätkamisest ei maksnud mõeldagi. Esiteks polnudki, kus edasi õppida. Meditsiinilisse Akadeemiasse poleks mind kunagi vastu võetud. Kogu Venemaa ajaloo vältel polnud veel niisugust juhtumit, et Meditsiinilises Akadeemias oleks õppinud naine. See oli ju Sõjaväeakadeemia.

Peale selle oodati mind seal, kauges Siberis. Teadsin, et Lenin ja tema mehised julged sõbrad ei lepi väljasaatmisega ja teevad kõik mis võimalik, et revolutsioonilist liikumist meie maa tööstuskeskustes uuesti elustada. Selle karri võitluse olukorras oli kallis iga inimene.

Raske oli tol ajal teekond Peterburist Krasnojarski. Räpased kütmata vagunid, rüsin, pikaajalised peatused, toiduainete puudus. Kuid ma ei otsinud kerget elu, ma teadsin, kuhu ja milleks sõidan, ning talusin vaikides kõiki raskusi. Tundsin isegi uhkust, et olin osaline nende päevade suurtes sündmustes.

Tšeljabiniskis, edasisaatmispunktis, leidis aset ootamatu ja raske kohtumine: saabus ema, et veenda mind koju tagasi tulema. Ema oli kindel, et raha ja rikkus, mida ta mulle töötas, sunnivad mind, «vabatahtlikku asumisele minejat», unustama oma veendumused, unustama kõik, mille poole ma püüdlesin, ja tagasi pöörduma rikkasse ning tühisesse kodusse.

See oli piinarikas kohtumine. Kuidas emale, rikkale vabrikandile selgeks teha, et mina, tema tütar, olin otsustanud pühendada kogu oma elu sellele, et kogu rikkust temalt ja kõikidelt rikastelt ära võtta ning see rikkus rahva omandiks teha.

Me lahkusime samuti nagu kohtusimegi — täitsa võõraste inimestena. Oma ema ei näinud ma enam iialgi.

Mitme päevateekonna järel jõudsin lõpuks Kazatšinskoje külla, kus asus väljasaadetud Lepešinski. Peagi viidi mind kui velskrit Kazatšinskojest üle Minussinski okruugi, Sajaani mäeaheliku juurde. Algul hobustel, siis vanal laevalogul viidi meid viimasesse kolkasse, maailma lõppu. Sandarmid olid kindlad, et peitnud revolutsionäärid mahajäetud kolkaisse, isoleerivad nad neid rahvast ja kindlustavad endid ning Venemaad revolutsiooni vastu. Kuid sandarmid eksisid. Olles tuhandeid kilomeetreid eemal revolutsiooni peakeskustest, sadade kilomeetrite kaugusel raudteest ja suurtest linnadest, oskas Vladimir Iljitš Lenin

siiski saada temale vajalikke andmeid ja kirjandust, oskas ühendada väljasaadetud revolutsionääre, jätkas väsimatult tööd revolutsiooni ettevalmistamiseks.

Olles asumisel Šušenskoje külas kirjutas V. I. Lenin ühe oma tähtsama teose: «Kapitalismi arenemine Venemaal». Ta pidas leppimatut võitlust igasuguste opurtunistide vastu, kaitses Marxi õpetuse puhtust ja arendas seda õpetust edasi.

Nagu oleks see olnud täna, mäletan veel üht unustamatut päeva minu elust Siberis.

See oli 1898. aasta kevadel.

Meie korterisse Jermakovskoje külas tuli kokku mitu väljasaadetut. Saabus ka Vladimir Iljitš Uljanov Nadežda Konstantinovna Krupskajaga. Iljitš teatas meile, et Minskis oli toimunud Venemaa Sotsiaaldemokraatliku Töölispartei esimene kongress, mis teatas ühtse sotsiaaldemokraatliku töölispartei loomisest Venemaal. Kongressile olid kokku tulnud esindajad mitmest linnast mitmesuguste revolutsiooniliste gruppide poolt ja avaldanud soovi ühendada oma jõud ning töötada ühtse juhtimise all.

Tõsi küll, kongressil valitud partei Keskkomitee areteeriti varsti täies koosseisus ja tal ei läinud korda partei asutamise tööd lõpule viia. Kuid tähtis sündmus oli siiski toimunud — sündmus, mille ettevalmistamiseks Lenin tegi nii palju pingutavat tööd: revolutsionääride ridades oli küpsenud ühinemise vajadus, killustatud revolutsioonilised ringid ja rühmad püüdsid ühendatud jõul õhutada proletariaati, õhutada rahvast võitlusele vabaduse eest.

Jutustanud kongressist, tegi Vladimir Iljitš kõigile sealviibijatele ettepaneku astuda parteisse.

Nii sai minust kauges Siberi kolkas viiskümmend kuus aastat tagasi partei liige.

Elu maapaos oli pingerikas. Kõik meie seltsimehed õppisid intensiivselt, uurisid Marxi ja Engelsi töid, arutasid revolutsiooniliste sündmuste käiku, pidasid ägedaid vaidlusi selle üle, milliseks peab kujunema elu pärast revolutsiooni, pärast seda, kui võidule on tulnud proletariaat...

Kohver käes, käisin ma hommikust kuni ööni mööda talumaju — ravisin haigeid. Jermakovskoje külas oli väike haigla ühe arstiga, kes ei suutnud kõiki haigeid teenindada, kuna küla oli väga suur.

Minu kui velskri poole pöördusid paljud külaelanikud: kellel valutas hammas, kes oli külmetanud, kes oli end

ülejäukäiva tööga katkestanud. Püüdsin igaüht neist abistada ja abistasingi nii kuidas oskasin.

Ja siin veendusin ma taas, et minu oskused ja teadmised on liiga vähesed selleks, et haiguse ja surma vastu täie jõuga võidelda. Rasked mõtted teaduse ja arstide jõuetuse üle haiguse ja enneaegse surma ees vaevasid mind kogu aja.

\*

Juba Kazatšinskoje külas olles abiellusin ma Panteleimon Nikolajevitš Lepešinskiga.

Peagi sündis meile tütar.

Sundasumine lõppes alles 1900. aastal. Vladimir Iljitš otsustas juba aegsasti, kuhu keegi asumiselolevatest revolutsionääridest siirdub ja millega tegelema hakkab. Iljitš arendas energilist tegevust partei loomiseks. Ta töötas välja plaani ja valmistas ette kõik vajaliku parteiajalehe «Iskra» väljaandmiseks. Otsustati ajalehte välja andma hakata välismaal. Ees seisis keerukas konspiratiivne töö ajalehe üle piiri toomisel ja levitamisel. Iljitši idee järgi pidi ajaleht kaasa aitama killustatud revolutsiooniliste organisatsioonide ühendamisele võimsaks parteiks.

Asumiselt tagasi tulnud, asus minu mees tööle Pihkvas statistikuna — see oli vajalik nii politsei kui ka palga pärast. Tema peatöö aga seisis sidemete loomises Pihkva revolutsioonilise rühma ja ajalehe «Iskra» vahel. Ka siin, Pihkvas, tuli mul palju haigeid ravida ja külastada. Kuid ka minul oli arstlik töö rohkem «sildiks». Revolutsiooniline rühm tegi mulle ülesandeks levitada keelatud raamatuid ja ajalehti, mis saabusid välismaalt. Tuli palju reisida mööda mitmesuguseid linnu, luua sidemeid kohalike revolutsiooniliste rühmadega.

Kuidas ja millistes tingimustes tuli tol ajal töötada, et levitada revolutsioonilist kirjandust, selgub teile järgnevast episoodist.

Kord saabus mulle kviitung kohvri peale, mis oli Viiburis hoiule antud. Kohver oli saadetud välismaalt ja mul oli vaja see kätte saada. Ma teadsin, mis kohver see on. Keelatud kirjandust piiri tagant sisse tuua oli küllaltki raske — piirijaamades vaadati reisijad ja pagas sandarmite poolt väga põhjalikult läbi.

Meie piiritagused agendid toimetasid kohvrid piirile. Need kohvrid olid erilised. Kohvris olid tavaliselt õige mit-

mesugused ja süütud esemed. Paljugi mis reisiv inimene oma kohvris kaasa võib tuua! Kuid kohvri põhi ja kaas olid kahekordsed ja nende seinte vahele olid tihedalt paigutatud ajalehe «Iskra» eksemplariid. Ükski sandarm ei tulnud mõttele reisijate kohvreid lõhkuma hakata.

Niisugune kahekordse põhjaga kohver oligi välismaalt Viiburi saabunud.

Sõitsin Viiburi. Neiu, kes oli kohvri Viiburi toonud, oli nähtavasti araks lõõnud ja mind ootamata tagasi sõitnud. Vähe sellest, ta ei olnud isegi kohvrit «ette valmistanud» nagu kord ja kohus. Kui ma kohvri kätte sain ja avasin, et teada saada, mis seal sees on, kangestusin ootamatuses. Kohver oli tühi! Veel natuke ja kõik on läbi: sandarmid hakkavad kontrollima, mida ma vean, avastavad tühja kohvri, hakkavad selle vastu huvi tundma ja taipavad kõik. Sest see «tühi» kohver oli ju üsna raske!

Mis teha? Iga minut oli kallis. Kui ma kohvriga nende kätte langen, katkeb ajalehtede ja muu kirjanduse kohaletoimetamine hulgaks ajaks. Tuleb uuesti luua agentide võrk, leiutada uusi viise kirjanduse üle piiri toomiseks.

Ja nagu kiuste oli mul raha napilt kaasas: midagi selle eest osta ei saanud, et sellist soliidset kohvrit täita. Viimasel hetkel pähe tulnud õnnelik mõte päästis olukorra.

Viiburi oli alati kuulus oma kringlite poolest. Igaüks, kes seda linna külastas, pidas oma kohuseks Viiburi kringleid kingituseks koju tuua!

Need ei maksnud palju ja varsti oli mu kohver ääreni täis kohevaid, tuhksuhkruga üle puistatud Viiburi kringleid. Tulin odavalt välja, ja ka kohver oli täis!

Kuid kringlid osutusid väga «õhulisteks» ja kergeteks. Kui sandarmil pähe tuleks minu kandamit kergitada, taipaks ta otsekohe, et kohvris on peale kringlite veel midagi. Istun ärevusest poolsurnuna ja näsin «muretult» kringlit. Niipea kui teiste asju kontrollinud sandarmid minu juurde tulid, avasin ma abivalmilt oma kohvri. Sandarm vaatas mulle imestunult otsa. «Too naine on vist peast põrunud — sellise kohvriga Viiburist kringleid vedada!» kõneles ta pilk. Kuid sellega läbivaatus lõppeski. Sandarmid kohvrit ei puudutanud. Äike möödus!

Üliõhukesele paberile trükitud sajad «Iskra» eksemplariid olid õigeaegselt kohale toimetatud ja tööliste hulgas õnnelikult levitatud.

Askeldustes ja muredes unustasin mõneks ajaks oma kirgliku soovi edasi õppida. Kuid juhuslikult sain välismaal viibinud seltsimeestelt teada, et Šveitsis on olemas meditsiinilised instituudid, kuhu võetakse vabalt vastu ka naised. Minu soov õppida süttis uue jõuga. Kõnelesin sellest seltsimeestele. Nad toetasid mind ja aitasid Šveitsi sõita.

Lõpuks ometi oli mu soov täide läinud: olen üliõpilane, õpin oma lemmikaineid — anatoomiat, füsioloogiat, patoloogiat. Loen, töötan, kuulan loenguid.

Kuid kahjuks ei saanud ma instituuti lõpetada. Mind tabas uuesti see, mille vastu ma võitlesin — haigus. Tuberkuloos puhkes uue jõuga. Tekkis verejooks kopsust. Ning uuesti — mitmendat korda juba! — sain ma iseendal tunda arstiteaduse jõuetust. Vahendit, mis oleks haigusprotsessi ühe hoobiga peatanud, sellele lõpu teinud, ei olnud. Jälle astus organism võitlusse «Koch'i kepikestega». Arstiteadus teda abistada ei saanud.

Mind toodi kiires korras tagasi Venemaale, Pihkvasse. Õpingud tuli mõneks ajaks unustada.

Pihkvas, niipea kui olin pisut paranenud, sukeldusin jälle revolutsioonilisse töösse. Peatselt toimus siin revolutsionääride konverents orgkomitee valimiseks, kes pidi tegema eeltööd partei II kongressi kokkukutsumiseks. Muret oli palju: kõik delegaadid tuli salaja vastu võtta, nad majutada nii, et võimud kahtlustama ei hakkaks, tuli leida kongressile tööruum ja varustada kõiki kirjandusega.

Kongress möödus õnnelikult. Kuid vaksalis delegaatide ärasõitmisel tundis nuhk ühe delegaadi ära. Algasid areteerimised. Sandarmid jõudsid kiiresti meie majani. Panteleimon Nikolajevitš areteeriti ja heideti vangi kurikuulsasse Peeter-Pauli kindlusesse Peterburis. Jäin oma kahe väikese tüdrukukesega üksi. Mida ette võtta? Olukord oli väga keeruline.

Kõigepealt tuli sõita Peterburi ja mehe heaks midagi ette võtta. Tuli iga hinna eest välja selgitada, mis teda ähvardab, ja püüda teda abistada.

Võtsin lapsed enesega kaasa ja sõitsin Peterburi. Algas lõpmatu käimine mööda igasuguseid asutusi. Saan teada, et mu mees on kindluses raskesti haigestunud. Tuli midagi

ette võtta, et ta kannatusi kergendada. Kuid kõik minu palved jäid tagajärjetuiks. Türmisaatjad abiga ei kiirustanud, nad oleksid rõõmuga nendele ohtliku inimese päriselt surnuks piinanud. Ja kahtlemata olekski ta ilma arstiabita ja hoolitsuseta kindluse läppunud keldris surnud.

Abistada minu meest võis ainult üksainus inimene ja see oli politseidepartemangu direktor — Peterburi peatürmisaatja Lopuhhin. Ent kuidas pääseb lihtne velsker selle kõrgelseisva tšinovniku juurde, kes istub uhkes palees kümne ukse taga ja keda kaitseb politseinikkude armee? Kes võis abistada? Kes tahaks abiks olla ja hoolitseda keh-tiva korra ja võimukandjate kukutamist üritava «riikliku kurjategija» eest?

Võis lootma jääda ainult iseendale.

Läksin politseidepartemangu. Õiguse ja kõverusega õnnestus mul pääseda viimase ukseni — Lopuhhini kabineti ukseni. Kuid siin sulges uuesti tee tohtu suur politseinikust mehekolask.

«Kuhu nüüd?» küsis ta ähvardavalt.

Paluda, et ta mind direktori juurde laseks, oleks asjata olnud: kahtlemata saadab politseinik mu uuesti igasugustesse kantseleidesse, kus ma juba kümneid kordi käinud olin ja kus keegi «millegagi abiks ei saanud olla».

Enne kui politseinikust mehemürakas midagi taibata jõudis, lükkasin ta ukse eest kõrvale ja söötsin direktori kabinetti.

Ja kuigi sellest sündmusest on möödunud pool sajandit, ei suuda ma seniajani tõsiseks jääda, kui meenutan oma külaskäiku politseidepartemangu direktori juurde.

Luksuslikus kabinetis tohtu laua taga keisri portree all istus tüse kindral Lopuhhin. Tema kõrval tugitoolis istus pidulikult kindral Obolenski — Harkovi kuberner. Mõlemad olid paadunud revolutsioonikägistajad. Kummagi südametunnistusel lasus mitmekümne surnukspiinatud revolutsionääri elu.

Ent kuidas ehmusid need verised timukad, kui ülepea-kaela tormas kabinetti kaitsetu naine! Mõlemad kullaga kaunistatud mundris kindralid kargasid tugitoolidest püsti nagu ussist hammustatud ping nende pundunud valgeks muutunud näod tardusid sūrmahirmus. Lopuhhin pigistas isegi silmad kinni, nähtavasti plahvatust oodates.

Naljakas ja vastik oli vaadata neid ehmatuses värisevate põlvedega kindraleid.

Minu kannul vajus kabinetti toibunud politseinik. Ta sai mu kätte, haaras oma karukäpaga mu käest kinni ja hakkas seda väänama.

Mõne aja pärast toibusid ka mõlemad kindralid. Saanud teada, et midagi hirmsat pole õieti juhtunud, et kabinetti jooksis relvatu naine, lõi departemangu direktor näost särama. Tema rõõm pärast ehmatust oli nii suur, et ta kuulas mu jutu ära ja saatis jalamaid arstid haige Lepešinski juurde kindlusse, seejärel aga tegi korralduse vangki üleviimiseks eeluurimisvanglasse, kus kord ja tingimused ei olnud nii karmid ja tapvad kui kindluses.

Hiljem sain teada timukate surmahirmu põhjuse minu ilmumisel. Selgus, et vähe aega enne seda oli toimunud atentaat Obolenskile — vägivallast ja rõhumisest kannatuse kaotanud töölised oleksid ta peaaegu tapnud. Kõik põhjused kartmiseks olid ka Lopuhhinil. Mõlemad elasid alatises hirmus ja piilusid arglikult ringi, iga hetk kättemaksu oodates — kartes saada pähe kuuli või tellist.

Ja kui ma nii hoolimatult kabinetti tormasin, otsustasid mõlemad, et nüüd on nende lõpp käes, et nüüd kohe viskan pommi või hakkan neid tulistama.

Minu hulljulge teguviisi päästis Lepešinski elu. Ta hakkas varsti paranema ja ta saadeti kuni kohtuotsuseni uuesti asumisele Jenissei kubermangu. Otsus võis olla ainult üks — eluaegne asumisele saatmine kuskile «maailma otsa».

Oodata armuandmist tsaarivalitsuselt oleks olnud naeruväärt. Töölisklassi vaenlased õiendasid halastamatult arveid tema juhtide-revolutsionääridega. Eluaegne sunnitöö kindluses, väljasaatmine sundasumisele, sunnitöö ahelais käte ja jalgadega — need olid revolutsionääridele tavaliseks karistuseks. Üks selline karistus ootas ka Lepešinski.

Parteiseltsimehed tegid mulle ülesandeks üritada Lepešinski asumiselt põgenemise organiseerimist. Mina olin vabaduses ja mul oli kergem vajalikke abinõusid tarvitusele võtta.

Ja uuesti asusime teele kaugesse Siberisse: areteeritud Lepešinski konvoi saatel ja vabatahtlikud asumisele minejad — mina koos lastega. Ühest edasisaatmisvanglast järgmiseni liikus meie salk Peterburist Minussinski.

Kui tuttav on mulle see pisarate ja verega niisutatud kauge siberitee!

Viimaks jõudsim e väljasaatmiskohale — väiksesse külasse Minussinski okrugis.

Põgeneda külast, kus iga inimene silma paistab, oli peaaegu võimatu. Seetõttu oli minu esimeseks mureks hankida luba kogu perekonna ümberkolimiseks Minussinski linna.

Panteleimon Nikolajevitš teeskles kogu aeg rasket haiget. Lõpuks panin ta voodi kui ohtlikult haige ja hakkasin taotlema luba Minussinski linna asumiseks. «Mehele tuleb kiiresti teha operatsioon,» ütlesin ma. «Külas, kus pole vilunud arste, on see võimatu.»

Sandarmid teadsid, et olen velsker, ja uskusid mu sõnu. Seepärast ei äratanud minu palve neis kahtlust ja peatselt me kolisime üle Minussinski linnas asuvasse väikesesse võõrastemajja.

Nagu külas, nii ka linnas määrati meie juurde sandarm «järelevalveks». Algul «külastas» ta võõrastemaja korrallikult iga päev. Kuid veendunud, et vahialune on raskesti haige ega tõuse voodist, lakkas ta meid oma külaskäikudega tülitamast.

Aeg oli võidetud. Nüüd võis lootma jääda, et valvur meie korterit mõne päeva kestel ei külasta. Selle ajaga võib Lepešinski juba väga kaugel olla.

Mehele passi muretsemine ei olnud kerge ülesanne. Algul otsustasin oma passi tema nimele ümber teha. Selleks tuli perekonnanimi erilise keemilise seguga kustutada. Kuid segu oli halb ja sellega kokku puutudes valgus tint minu passil määrdunud laiguna laiali. Pass oli rikutud ega kõlvanud nüüd juba enam ei mehele ega minule. Pass tuli lihtsalt hävitada.

Uue passiblanketi aitas meile muretseda tuttav talupoeg. Oma eluga riskides ostis ta blanketi joodikštinovnikult ja andis minu kätte.

Viimaks oli Panteleimon Nikolajevitšil ehtne pass kõigi pitsatite ja allkirjadega käes. Ainult et nüüd oli mu mees passi järgi mitte Lepešinski, vaid väikekodanlane Bõkov.

Kui kõik oli põgenemiseks valmis, ajas ta maha habeme ja vurrud, mida oli alati kandnud, pesi maha haige inimese grimmi ning, väikekodanlase Bõkovi nimeline pass käes, oli valmis linnast lahkuma.

Nägin, et lahkuda oli tal tohutu raske. Toas lamas raskelt haige tütar — mis saab temast? Mis saab minust, kui võimud teada saavad, et Lepešinski on põgenenud?

Mees viivitas, mõistes, mis meid ähvardas, kuid ma rahustasin teda ja ta sõitis ära.

Panteleimon Nikolajevitš pidi põgenema välismaale, Šveitsi, ja kui kõik õnnestub, saatma Minussinski ühe väljasaadetu, Orotško nimele leppetelegrammi: «Palju maksavad marallide sarved?»

Oli möödunud juba hulk päevi, kuid telegrammi ei tulnud ikka veel. Mina närvisesin, mulle näis, et mees on teel tabatud ja taas areteeritud.

Kord helises uksekell, öeldi, et tullaakse Orotško juurest. «Viimaks ometi!» rõõmustasin ma. «Lõpuks on telegramm tulnud!»

Kuid avatud uksest vajasid ootamatult sisse mitu sandarmit.

«Kelle korter see on?» Sandarmirittmeister laseb nuuskuri harjunud pilgu üle toa käia.

Püüan taibata, milles asi seisab. Miks sandarmid ütlesid, et nad tulevad Orotško juurest? On nad teada saanud meie kokkuleppest telegrammi suhtes või leidnud Orotško juurest läbiotsimisel midagi, mis on seotud minu mehega? . . .

Ma ei tahtnud kuidagi, et sandarmid puistama hakkaksid, kuid ma nägin, et nad olid tulnud nimelt selleks.

Vastan rittmeisteri küsimusele:

«See on minu korter.»

Seaduse järgi nad minu juures läbiotsimist toime panna ei tohi, sest mina polnud süüdimõistetud.

«Kes te olete? Kuidas teie nimi on?» küsib rittmeister uuesti.

«Lepešinskaja.»

«Panteleimon Lepešinski naine?»

«Jah.»

«Läbi otsida!» komandas rittmeister sandarme. «Meile on ükskõik, kas mees või naine.»

Mina protesteerisin, rääkisin vastu, et meest siin ei ole ega ole ka tema asju, ja et otsida pole siin midagi.

«Kus siis mees on?»

Sandarmite käitumisest sain aru, et nad Lepešinski põgenemisest midagi ei tea. Tähendab, ta ei ole tabatud ja viibib kusagil teel. Tuleb võita veel kas või mõni päev, et teda otsima ja jälitama ei hakataks, kuni ta pole ületanud piiri.

Võimalikult rahulikult vastasin sandarmitele, et mu mees lamab suremas Tomski haiglas operatsiooni ootel.

«Kuidas nii Tomskis!» käratas rittmeister. «Ilma loata? Kes lubas omavolitseda?»

Jätkasin ikka niisama rahulikult varem valmis mõeldud lugu:

«Tal pole midagi kaotada. Parem elada asumisel veel lisaks viis aastat, kui siin arstiabita surra...»

Järgmisel päeval aga tuli kauaoodatud telegramm: «Palju maksavad marallide sarved?» Kivi langes südamele! Tähendab, kõik on korras ja mu mees on jõudnud õnnelikult Genfi!

Nüüd tuli viivitamatult põgeneda minul enesel. Tomski juba lendas kindralkuberneri telegramm järelepärimisega haiglasse, millal teostatakse operatsioon Lepešinskile. Õige pea selgub kõik ja kes siis teab, mida võimud ette võtavad, kuidas kohtlevad naist, kes abistas oma meest-revolutsionääri eelasumiselt põgeneda?

Pikemalt järele mõtlemata, dokumentideta, lapsed käe-kõrval, lahkusin sundasumispaigast.

Täiesti juhuslikult oli mul säilinud paber selle kohta, et olen Lausanne'i Meditsiinilise Instituudi üliõpilane Šveitsis. Nüüd oli see paber mulle suureks abiks: selle dokumendi alusel lasti mind kui üliõpilast üle piiri.

Ja lõpuks ometi, pärast nii paljusid ärevusi ja elamusi, kohtusin ma taas oma mehega, kuid mitte enam kodumaal, vaid kaugel võõrsil, Šveitsis.

## UNISTUS LÄHEB TÄIDE

Šveitsis õnnestus mul arstiteaduslikke õpinguid ülikoolis uuesti alustada. Tõsi küll, see ei läinud kergelt ega lihtsalt. Tuli töötada perekonna ülalpidamiseks, käia loengutel, palju lugeda ning võtta aktiivselt osa revolutsioonilisest tööst.

Siin meenus mulle lapsepõlv, meenus kodu Permis, meenus köök. Kõkad olid õpetanud mulle toidu valmistamist. Ja nii organiseerisin ma Genfis söökla emigrantidele. Ise valmistasin lõunaid, ise teenindasin ka lõunastajaid. Neid meie koduseid lõunaid meenutasid hiljem paljud. Ükskord, juba nõukogude võimu ajal, ma kohtasin Maksim Maksimovitš Litvinovit. Ta oli välisasjade rahvakomissar

ning oli äsja saabunud järjekordselt Rahvasteliidu istungjärgult.

«Genfis olles meenutasin tihtipeale teid, Olga Borisovna,» sõnas Litvinov naerdes, «eriti Rahvasteliidu sööklat külastades. Teie Genfi kotletid olid võrratult maitsvamad...»

Päevad möödusid pulbitsevas tegevuses. Kuid pagulaseelu lõppes ootamatult äkki.

1905. aasta revolutsioonisündmustest ära hirmutatud tsaarivalitsus kuulutas välja amnestia: enne tähtaega lasti vanglastest välja paljud süüdimõistetud, sealhulgas ka revolutsionääre. Kodumaale tagasi tulla oli lubatud ka meile, poliitilistele emigrantidele, revolutsionääridele, kes me tsaaripolitsei eest olime välismaale põgenenud.

Jälle tuli ülikool pooleli jätta.

Bolševike partei kogus oma jõudusid kodumaal ja me asusime röömuga teele Venemaale.

Sel korral määrati meie elukohaks Orša linn. Panteleimon Nikolajevitšist sai õpetaja reaalkoolis, mina hakkasin eragümnaasiumis tunde andma.

Tollal oli ka õpetamine kasumi saamise vahendiks. Samuti nagu kauplusi ja poekesi lubas valitsus avada ka erakoole, -gümnaasiume ja isegi -instituute. Erakoolides võeti õpilastelt suurt õppemaksu ning loomulikult võisid seal õppida ainult need, kes olid jõukad, kes võisid maksta. Kehvikute lapsed muidugi õppida ei saanud.

Säärane ülekohus pahandas mind südame põhjani. Ma nägin, kuidas andekaimad kehvikute lapsed kasvasid üles täiesti kirjaoskamatutena, samal ajal aga ümbritsesid rikaste võsukehi kümned õpetajad. Kuid mida võis parata? Seni kuni võimul on tsaar ja mõisnikud, ei saa olukorda muuta. Ainult revolutsioon võis teha teaduse kogu rahva omandiks.

Ja siiski ma ei suutnud rahulikult pealt vaadata, kuidas vaesuses hukuvad tööliste ja talupoegade lapsed. Püüdsin neid pidevalt abistada nii kuidas sain. Meie perekonnas olid alati kasvatada orvud. Kuid ka sellest oli mulle vähe.

Oršas, pärast õppetööd gümnaasiumis, tegelesin kaua kehvikute lastega, õpetasin neile kirjaoskust. Ja kui suurt röömu see mulle valmistas! Kui ahnelt õppisid need, kellel koolitee oli kinni! Ja kui palju tõeliselt andekaid lapsi oli mu «õhtuste» õpilaste hulgas!

Mul oli, näiteks, üks tuttav tüdruk Ljudmila. Ta oli lõpetanud vaid kolm klassi külakooli. Raha puudusel polnud tal edasiõppimine võimalik. Otsustasin Ljudmilat aidata ja me hakkasime temaga õhtuti õppima. Ljudmila andekus viis lihtsalt vaimustusse. Kõigest ühe aastaga, vaheaegadega, õppis ta ära kogu keskkooli kursuse ning sai küllaldase ettevalmistuse küpsuseksami sooritamiseks.

Meie koolitöö Oršas, samuti nagu omal ajal töö Pihkvaski, oli «sildiks» politseile. Salajas me jätkasime revolutsioonilist tegevust — organiseerisime Oršas bolševike rühma.

Õpetades lapsi gümnaasiumis ja õhtuti kodus, mõtlesin ma kogu aeg enda hariduse jätkamisest. Olukord kujunes nii, et ma kümnete aastate jooksul ei saanud omandada kõrgemat haridust. Kuid õppida tahtsin ma väga. Ja mida enam ma lugesin, mida sügavamalt tungisin bioloogiat käsitlevatesse raamatutesse, seda suuremaks muutus soov edasi õppida, tunnetada seniteadmatut.

Kord sain teada, et Moskvas on avatud meditsiiniline erainstituut naistele. See oli nagu lausa ime — erihariduslik instituut naistele tsaari-Venemaal! See instituut ei olnud juhuslikult eraomand, — selle võis avada ainult kasumite jahil olev ettevõtlik inimene. Kuna see oli erainstituut ja ta omanikud peamiselt rahast huvitatud, võisin ka mina proovida sinna pääseda.

Otsustasime Oršast Moskva üle kolida. Kuid möödusid aastad, enne kui lõpuks õnnestus tohtu suure vaevaga selleks elukohavahetuseks luba saada.

Ja nii, olles juba kolmekümne üheksa aastane, taotlen ma jällegi õppimisvõimalust.

Panteleimon Nikolajevitšile kui revolutsionäärile oli kubernerite poolt rangelt keelatud töötamine kommertskoolis Štšelkovos, Moskva külje all asetsevas alevis, kuhu me elama asusime. Raha ei olnud elamisekski, rääkimata õppemaksust. Olukord oli väga raske. Kuid soov õppida võitis kõik teel seisvad takistused. Organiseerisin jälle kodused lõunad, seekord instituudi üliõpilastele. Ja samuti nagu Genfiski valmistasin ise lõunaid ja teenindasin lõunastajaid. Pärast köögitööd aga jätkasin õpinguid instituudis. Siin unustasin ma kõik: minu ees olid vaid mikrokoobid ja veel mitmeti salapärased «tundmatud» — kudede rakud. Hinge kinni pidades õppisin tundma inimese keha, õppisin tundma organismide eluprotsesse, val-

mistusin saama kvalifitseeritud, mitmekülgset haritud arstiks.

On olemas teaduseharu, mida nimetatakse histoloogiaks. See on teadus loomorganismide kudedest, teadus looma lihaste, kõõluste, mitmesuguste kelmete, naha ja vere-  
soonte ehitusest. See teadus paeluski mind. Istusin tun-  
dide viisi mikroskoobi taga, uurides mitmesuguste kudede  
lõike, valmistasin ise kannatlikult lõikude preparaate.

Ma õppisin innustunult, sest minu õppimispüüe oli karas-  
tatud aastatega, kauaaegse läbiproovimisega, sest instituuti  
pääsedes olin juba praktilise töö suure staažiga velsker.  
Professor Gardner märkas ja hindas minu histoloogilisi  
kalduvusi. Ta võttis minu, kolmanda kursuse üliõpilase,  
endale assistendiks. Kolmanda kursuse üliõpilasena juha-  
tasin ma teise kursuse praktikumi.

Mulle hakati maksma palka kakskümmend viis rubla  
kuus. Nüüd sai võimalikuks lõpetada tegelemine koduste  
lõunatega ja pühenduda tervenisti õpingutele. Vabanes  
palju aega iseseisvaks õppetööks.

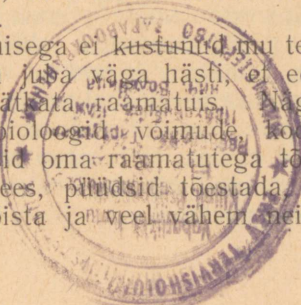
1914. a. suvel algas Esimene maailmasõda. Moskva  
kaudu hakkasid tagalasse saabuma ešelonid haavatud  
sõduritega. Puhkesid taudid. Arstidest oli puudus. Kõi-  
gile minu palvetele lasta mind tööle hospitali, sain alati  
äraütleva vastuse: «Valitsus ei saa usaldada sõdurite ravi-  
mist bolševikule. See on liiga ohtlik.»

Ma jätkasin õppimist.

Sõjamürinas saabus 1915. aasta. Neljakümne nelja aasta-  
sena saavutasin viimaks oma eesmärgi — lõpetasin insti-  
tuudi, omandasin kõrgema meditsiinilise hariduse. Õpin-  
gud, millele teil kulub nüüd viisteist aastat: kümme aastat  
koolis ja viis aastat instituudis — võtsid minult tsaari-  
Venemaa tingimustes peaaegu neli aastakümnet. Kui-  
palju see jõudu ja püsivust nõudis, sellest ma juba ei rää-  
gigi.

Kuidas sellega ka oli, kuid minu unistus oli täitunud,  
kõrgem haridus oli käes.

Ent instituudi lõpetamisega ei kustunud minu teadusejanu.  
Alles nüüd mõistsin ma juba väga hästi, et edasisi otsi-  
misi teaduses ei tule jätta raamatuis. Nagin, kuidas  
paljud arad õpetlased-bioloogid ja füsioloogid, kodanluse ja  
kiriku meeleheaks püüdsid oma raamatutega tõestada ini-  
mese jõuetust looduse ees, püüdsid tõestada, et looduse  
seadusi on võimatu mõista ja veel vähem neid allutada.



Paljud jõudsid isegi selleni, et kõik elus olevat «jumalast loodud» ja on alluvad ainult jumalale, Darwini, Timirjazevi, Pavlovi ja Setšenovi raamatud koos Marxi, Engelsi, Lenini ja Stalini teostega kuulutati kahjulikeks ja neid oli raske saada. Inimesi, kes neid raamatuid lugesid, jälitati.

Meie silmapaistev kaasmaalane, suur bioloog Kliment Arkadjevitsš Timirjazev väljendas kord hämmastavalt täpselt loodusteaduse ülesannet. Ta kirjutas: «Võitlus reaktsiooni kõigi avalduste vastu, see on loodusteaduse kõige üldisem ja eluliselt kõige tähtsam ülesanne.»

See on elu käsitava teaduse — bioloogia ülesannete haruldaselt julge ja täpne definitsioon.

Timirjazev, nagu paljud teisedki tolle aja progressiivsed teadlased, mõistis, et kodanlus ja kirik püüavad bioloogiat, s. o. teadust, mis purustab religiooni, lükkab ümber pappide muinasjutu maailma loomisest jumala poolt, panna ennast teenima, muuta oma kannupoisiks, püüavad hävitada temas «ohtlikku» materialismi vaimu.

Nüüd mõistsin ka mina kodanlike bioloogide väga paljude teooriate mõttetust. Selles aitasid mind marksismi klassikute — Marxi, Engelsi, Lenini ja Stalini suurepärase teosed. Nagu prožektoriga valgustasid ja valgustavad nad mulle teed edasi.

Selleks, et bioloogia alal edasi minna, tuli isegi kogu maailmas tuntud väljapaistvate teadlaste väidete suhtes vastasrinda asuda.

Kuid tõestada paljude nende teooriate ebaõigsust, mõtetust, on võimalik ainult võitluses, ainult täpsete faktidega, «asitõenditega». Need asitõendid tuli hankida. Oli tarvis saada uurijaks.

Samuti nagu mägedes avanevad igalt uuel kõrguselt üha kaugemad ja ahvatlevamad perspektiivid, nii avasid õppimise, revolutsioonilise töö ja võitluse aastad minu ees üha uusi ja üha vähem uuritud bioloogia alasid. Nüüd unistasin ma juba uurijaks saamisest: tahtsin avastada juba ise elusorganismide arenemise seaduspärasusi, aga mitte lugeda neid raamatuid; tahtsin astuda võitlusse väärõpetlastega. Tundsingi, et mul on selleks küllaldaselt jõudu.

Kuid uurimisteni oli veel palju maad. Vähe sellest, et mind esialgu ei lastud teaduse juurde, mulle ei lubatud isegi haigeid ravida, ei lubatud haavatud sõdureid ravida, ei lubatud saadud teadmisi rakendada, neid kannatajate abistamiseks kasutada.

Tõeliselt täitus mu unistus alles pärast Suurt Sotsialistlikku Oktoobrirevolutsiooni. Üksnes võitnud rahvas avas minu kui ka paljude teiste ees ukse palavasti ihaldatud uurimislaboratooriumi.

Ja nagu viimase argumendina teadusliku uurimistöö kasuks tabas mind kolmas tuberkuloosihoo. 1917. aasta kevade alguses haigestusin ma jälle. Haigus puhkes uue jõuga.

Mind läbivaadanud arst soovitas kliimavahetuseks Krimmi sõita. «Seal on tervistav õhk, seal saate terveks.» Arst mõistis isegi, kuivõrd abitud on tema ja minu teadmised haiguse ees. Haigus aga, nagu irvitades arstiteaduse ja arstide üle, kord vaibub ja kaoks nagu täiesti, siis aga äkki paiskab ootamatult jalult kõige ebasobivamal hetkel.

Ainult ravimiseks Krimmi sõita ma ei saanud — polnud raha. Suuri vaevu õnnestus leida arsti koht Krimmi sanatooriumis. Saates mind Krimmi tööle, võeti minult lubadus, et ma ei aja haigete hulgas mingeid jutte poliitilistel teemadel. Kuigi ma selle lubaduse andsin, kas ma siis sain seda täita? Peatselt aeti mind poliitilise agitatsiooni pärast töölt minema.

Sügisel 1917 puhkes Suur Sotsialistlik Oktoobrirevolutsioon.

Kas siis aitas tõesti Krimmi õhk või sai ka seekord, juba kolmandat korda, organismi enda jõud haigusest jagu, kuid ma tundsin end tervena ja ruttasin Moskva.

\*

Esimestel revolutsioonijärgsetel aastatel oli teaduslikule tööle raske mõeldagi.

1918. aastal töötasin mõnda aega Hariduse Rahvakomisariaadis. See oli üks esimesi rahvakomissariaate, mis meie maal moodustati. Kommunistlik partei avas rahva ees ukseid pärani teaduse juurde pääsemiseks.

Maailmasõda, korralagedus riigis ja haigused olid hävitanud palju inimesi. Tuhanded lapsed olid jäänud vanemateta, peavarju ja toiduta. Lenin ja Stalin hoolitsesid isalikult orbude eest. Et lastele rõõmuküllast lapsepõlve tagasi anda, aidata neil kasvada tõelisteks inimesteks, hakkas nõukogude võim organiseerima lastekodusid ja koolkommuune.

Ühe sellise eksperimentaalse kool-kommuuni organiseerimine tehtigi ülesandeks meile, ühele kommunistide rüh-

male. See kool tuli organiseerida Mogiljovi kubermangus. Kogusime seal kiiresti kokku nelikümmend talulast-orbu ja alustasime nendega õppetööd. Meil kujunes suurepärase, üksmeelne laste kollektiiv.

Meie maal puhkenud klassivõitlus ei jätnud puudutamata ka meie kooli. Kohalikud kulakud otsustasid hävitada nõukogude võimu selle suurepärase algatuse. Algul nad panid koolile tule otsa, seejärel aga hakkasid meid, õpetajaid, avalikult arveteõiendamisega ähvardama.

Moskvast tulnud korralduse kohaselt tuli meil kool pealinna üle tuua.

Ma polnud veel Moskvasse tagasi jõudnud, kui järgnes uus ülesanne: tuli kiiresti sõita Taškenti ja organiseerida seal ülikool ning meditsiiniline instituut.

Praegu sõidab rong Moskvast Taškenti viis ööd-päeva. Tol ajal me sõitsime sinna ligi kaks kuud. Kütte puudusel seisis meie rong nädalate viisi tihtilugu jaamades; vedur läks alatasa rikki ja muudkuu seisis. Lumi tuiskas tee kinni. Siiski jõudsimme Taškenti. Ja siiski organiseeriti ülikool ja meditsiiniline instituut Taškendis 1920. aastaks ja nad alustasid tööd.

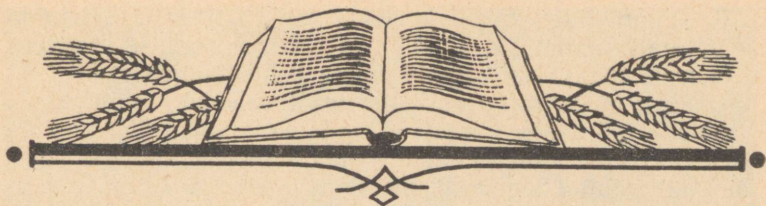
Nii lõppes minu elu esimene etapp — raske ja kauakes-  
tev ettevalmistus teaduslikuks uurimistööks.

Mõtlen praegugi, et kui mul poleks seda ettevalmistust olnud, poleks ma vist olnud suuteline tegema seda, mis mul on õnnestunud teha. Lähedane tutvus bolševikega, eeskätt Vladimir Iljitš Leniniga, ja Marxi, Engelsi, Lenini ning Stalini teoste hoolikas tundmaõppimine, vahetu osavõtt revolutsioonilisest tööst, suhtlemine rahvaga — kõik see õpetas mulle püsivust võitluses, õpetas mind mitte taganema ega ajutiste ebaõnnestumiste korral käsi rüppe laskma, astuma kõhklematult võitlusse kõigega, mis on teaduse ja rahva suhtes väljasurev, vananev, ebaõige ja kahjulik.

\*

Nüüd aga mu noored lugejad, kus oleme juba omavahel tutvunud, kus te juba teate, kuidas ma teadusliku tööni jõudsin, mis mulle sellel teel juhiseks oli, nüüd püüan jutustada sellest, kuidas mul oma abiliste ja seltsimeeste rohkearvulise pere kaasabil õnnestus tungida meie keha ja kõiki elusorganisme moodustavate rakkude elu sügavaimatesse saladustesse.

\*



## II PEATÜKK ELUTEADUS

### ALGAJA TEADLANE

Meie ajal saavad inimesed viiekümne aastaselt professoreteks, akadeemikuteks, kogu maailmale tuntud teadlasteks, kes on avaldanud sadu teaduslikke töid. Nõukogude uurija teel ei seisa nüüd mingeid takistusi. Nõukogude valitsus annab teadlastele kõik võimalused viljakaks ja edukaks tööks.

Mina aga alustasin oma viiekümnendal sünnipäeval, 1921. aastal, alles tutvumist teadusliku tööga ja uurimismeetoditega, olin alles algaja teadlane.

Muidugi polnud see kerge. Viiskümmend aastat on auväärne vanus. Viiekümnendates aastates kujuneb lõplikult inimese iseloom, tema harjumused. Inimene leiab oma koha elus ja kinnitub sellele püsivalt. Harva juhtub, kui keegi selles vanuses algab otsast peale, harva kui keegi sõandab vahetada tööd või elukutset.

Ent mis tähendab vanus, kui tunned eneses haruldast jõudu, kui oled üsna lähedale jõudnud palavasti ihaldatud eesmärgile, mille juurde olid püüdnud kogu eluaja?

1920. aastal suunati mind Moskva Ülikooli Histoloogia Instituuti ja ma asusin tõsiselt tegelema teadusega, histoloogiaga.

Nüüd, kus võimul oli rahvas, kus revolutsioon oli rahamehed-ekspluataatorid kõrvaldanud ja hävitanud, kus rahvas meie partei juhtimisel ehitas uut, ajaloos esimest nõukogude riiki, nüüd oli teadusele antud väärikas osa.

Teadus pidi saama põllumajanduse ja tööstuse aluseks. Teadus pidi lõppeks ometi asuma ka rahva tervise valvele, inimese pika eluea valvele. Olles tol ajal poolsada aastat vana ja elus küllalt näinud, tajusin ma selgesti teaduse ülesannet rahva ees ja asusin vaimustusega tööle.

Kommunistide partei ja tema juhid — V. I. Lenin ja J. V. Stalin omistasid alati suurt tähtsust teaduse arenemisele meie maal. Nõukogude võimu kehtestamise esimestest päevadest peale võttis valitsus tarvitusele kõik abinõud, et teaduslik töö saaks kiiresti areneda ja annaks üha uusi ja uusi saavutusi ning avastusi. Nõukogude riik hoolitses teadlaste killustatud tegevuse ühendamise eest, moodustas suurel arvul teaduslikke uurimisinstituute, laboratooriume ja katsejaamu, kus suured teadlaste kollektiivid asusid ühises töös teaduslike probleemide läbitöötamisele.

Teadlase töö lakkas olemast üksikinimese töö, nagu ta oli seda tsaari-Venemaal, ja milliseks ta on jäänud kapitalistlikes maades ka käesoleval ajal.

Minule, nagu ka kõigile teistele teadlastele meie maal, osutas partei ja valitsus igakülgset toetust. Minu soov tegelda uurimistööga rahuldati kohe ja mulle loodi tingimused uurimistööks.

Aja jooksul tuli mulle abilisi, meie töö jaoks organiseeriti erilaboratoorium.

Minu teaduslik töö toimub ja toimus algusest peale kogu aeg kollektiivselt teiste teadlastega. Seetõttu on minu tööde tulemus ka paljude teiste, mind abistanud ja minuga paralleelselt töötanud, meie katseid ja järeldusi kritiseerinud ning meiega vaielnud inimeste ühiste pingutuste tulemus.

Üks teadusharu on mind alati kõige enam huvitanud — see on bioloogia, teadus elust, teadus loomorganismi ehitusest ja tööst.

Noorena unistasin ma sellest, et tundma õppida arstiteadust, et osata võita surma, et ravida haigeid, anda tagasi tervis ja jõud looduse valitsejale — inimesele. Viiekümneaastasena tõi see püüe surma võita mind instituudi laboratooriumi. Mul oli selge, et pean kindlalt tuginema bioloogia seaduspärasustele, bioloogia avastustele ja saavutustele.

Et osata organismi arstida, tuleb organismi tunda, tunda üksikasjaliselt ja põhjalikult. Töötanud ligi kaksikümmend viis aastat velskrina ja arstina, lugenud läbi sadu raamatuid, veendusin ma iseenese kogemuste varal, et tõelisi teadmisi elusate organismide kohta on meil veel üsna vähe, peaaegu igas küsimuses inimese keha ehituse ja töö kohta on olemas mitu täiesti vastupidist teooriat ja arvamust, mis arsti ei abista, vaid viivad ta ainult segadusse.

Ning ma otsustasin koos teiste uurijatega proovida kasvõi natukenegi abistada arste nende raskes ja üllas töös.



O. B. Lepešinskaja tsütoloogilaboratooriumis.

### SALADUSLIK «TUNDMATU»

Kas mäletate, ma kõnelesin raamatu alguses sellest, et rakk avastati ligi kolmsada aastat tagasi, juba 1667. aastal. Hästilihvitud suurendusklaasi läbi oli võimalik näha taime kõige suuremaid rakke. Ja sellest ajast ei vaibunud teadlaste huvi raku vastu. Rakku uurisid sajad ja tuhanded tsütoloogid, histoloogid, arstid ja keemikud. Isegi füüsikud püüdsid kehtestada raku ehituse kohta omi füüsikalisi seaduspärasusi. Üksteise järel tekkisid rakuteooriad, teadlased seletasid üksteise võidu, mis on rakus kõige olulisem — kas kest, protoplasma või tuum. Iga aasta ilmus üha uusi raamatuid uurimistest raku kohta. See oli ka arusaadav: elusate organismide rakulise ehituse avastamine oli suureks sündmuseks elu käsitlevas teaduses. Friedrich Engels nimetas raku avastamist sündmuseks, mis oli võrdne Darwini poolt avastatud elusa maailma evolutsiooni seadusele.

Ja ometi, kui ma 1921. aastal hakkasin uurima loomarakku, esines see minu ees mitmeti kui saladuslik «tund-

matu». Ma vaatlesin rakku ja üksteise järel tekkisid küsimused, üks hämmastavam kui teine.

Teadlased tõestasid ammugi, et paljud rakud paljunevad pooldumise teel: üks rakk pooldub järsku kaheks — tekib kaks ühesugust rakku. Need omakorda jagunevad jälle kaheks — kujuneb neli rakku ja nii lõpmatuseni.

Aga kuidas siis on lood raku elueaga? Marksistlik-leninlik filosoofia õpetab meid, et kogu elusloodus areneb: sünnib, kasvab, vananeb ja sureb. Näib aga, et rakud, millest koosneb organism, ei allu nendele materialistlikele seaduspärasustele. Paljud teadlased ütlesidki lausa välja: rakk on surematu, see on kunagi tekkinud, teadmata millistel asjaoludel ning kuidas, ja elab sellest ajast peale, paljuneb ning jääb elama igavesti. Rakk ei ole ei noor ega vana ega saagi seda olla: kõik rakud on ühtemoodi noored ja vanad.

Nii tungis bioloogiasse, elu käsitlevasse teadusse puhtakujuline papimeelsus.

«Lubage,» ütlesid papid bioloogidele, kes rakkude pooldumise avastusele põhinedes nende näilist surematust tõestasid, «teie tõestasite täpsete teaduslike katsetega seda, mida meie, vaimulikud, mitme sajandi vältel kinnitasime: elu, elusolendid on loodud jumalast ja on nagu jumalgi, surematud... Arvatavasti lõi jumal kõigepealt just raku, sellest aga tulenes kõik muu. Meie oleme isegi nõus härra Darwiniga, kes kinnitab, et kõik loomad ja taimed on arenenud nii-öelda madalamal seisvatest organismidest, need omakorda veelgi madalamatest ja — nood rakust. Aga rakk, kõigile aluseks jäänud elusrakk — surematu rakk, on loodud jumalast. Teie ei saa ju tõestada, et rakud teki- vad nüüd, meie ajal, mingist muust aimest! Seda, et elusad rakud ei saa tekkida mitterakulisest materiasst, on ümberlökkamatult tõestanud teadusehiiglane härra Pasteur...»<sup>1</sup>

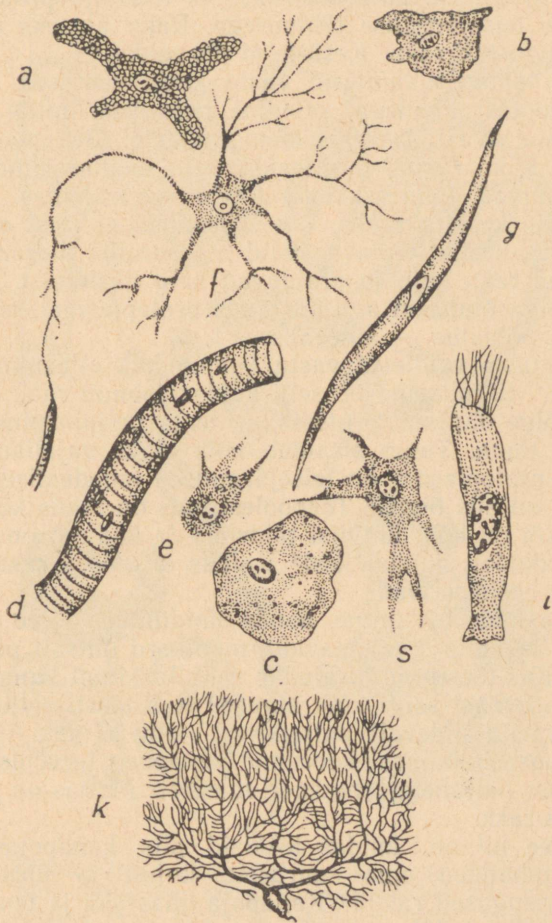
Siin oli teadlasel-bolševikul mille üle mõelda. Kas tõesti rakud ei arene, vaid ainult kasvavad, kasvab nende arv? On see tõsi, et rakk jaguneb mehaaniliselt, pooldub kaheks?

Kuid on siis arusaadavam ja selgem teine küsimus raku elu kohta: mis on selles tähtsam, kas kest, tuum või protoplasma?

1921. aastaks, minu teadusliku tegevuse alguseks, ei olnud see küsimus veel lahendatud. Eksisteeris vähemalt

---

<sup>1</sup> Pasteur, Louis (1822—1895) — kuulus prantsuse teadlane-mikrobioloog.



Loomarakkude mitmesugused liigid: a, b — amööbid; f — närvirakk; d — vöötlhaskiud; g — silelihaskiud; e, s — sidekoe rakud; c — lame-epiteelrakk; i — virve-epiteelrakk; k — närvirakk.

kolm arvamust ja igaüks neist leidis ühepalju pooldajaid teadlaste seas.

Ühed kinnitasid kategooriliselt, et tuum ja protoplasma on rakus teisejärgulise tähtsusega. Raku aluseks on kest; kest moodustab raku. Kestata ei ole raku.

«Kuid lubage,» vaidlesid vastu kesta vastased, «kuidas siis on loomarakkudega? Senini pole veel mitte kellelgi õnnestunud avastada kesta loomarakkudel. Sellepoolest erinevadki loomarakud taimerakkudest: loomarakkudel kestad puuduvad, taimerakkudel aga on nad olemas. Ent kui on olemas kestata rakke, siis tähendab, et kest on üldse ebaoluline, kestad täidavad vaid mehaanilisi ülesandeid — säilitavad raku kuju ja eraldavad neid üksteisest. Ja ongi kõik. Kõige olulisem aga on rakus protoplasma: selles toimub elu põhialus — ainevahetus...»

«Mõttetus!» vaidlesid vastu kolmandad. «Peamine rakus on tuum. Silmitsege teraselt, kuidas toimub raku jagunemine, kõige olulisem protsess — tema paljunemine. Algul jaguneb tuum. Tuum sisaldab kõik eluks vajalikud jõud. Kest ja protoplasma on teisejärgulised moodustised...»

Kellel on siis õigus? Tõepoolest, mis on rakus kõige olulisem? Või on kõik ühtviisi tähtsad? Ja kas see on õige, et loomarakkudel puudub kest? Kuidas siis need rakud «paljastena» eksisteerivad?

Aga rakkude tekkimine, nende sündimine — see on terve rägastik küsimusi, vaieldavaid, mõnikord lihtsalt pööraseid väiteid. Kas tõesti on üksainuke rakk tekkinud kunagi maa-kerale ja temast saigi kõik alguse? Kas tõesti sellest ajast saadik rakud pidevalt paljunevad, kuid ei teki ise? Kas tõesti koosneb munast koorunud kanapoeg tervenisti ühest emarakust paljunenud rakkude massist? Munas on ju üldse üksainus rakk.

Kui see nii on, kuidas tekkisid siis kanapojas ühest rakust tuhanded, oma suuruselt, kujult ja ülesannetelt täiesti erisugused rakud? Kanapoja lihasrakk ja tema vere-rakk — erütrotsüüt on ju täiesti erinevad rakud.

Ja kas tõesti on elu võimalik ainult rakus, nagu tõestab seda autoriteetselt saksa arst Rudolf Virchow? Sel juhul, millega on siis täidetud see kolossaalne lünk maailmas raku ja eluta looduse vahel? Elusad organismid koosnevad ju samadest ainetest nagu eluta looduski... Mida käsite teha viirustega, millel pole rakkude kuju ega ehitust, kuid mille juures ilmnevad kõik elu tunnused?...

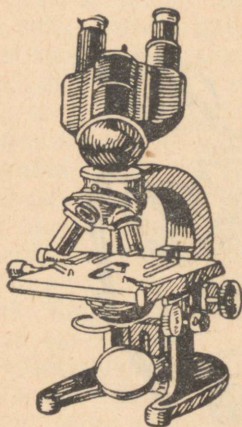
Küsimused piirasid mind igast küljest, ent vastuseid ei olnud. Olemasolevad vastused midagi ei selgitanud ja neid oli võimatu rahuldavaiks tunnistada.



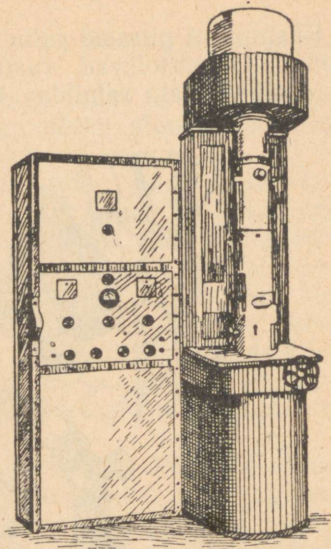
Taimerakkude mitmesugused liigid: a) sibulasoomuse epidermise rakud, b) tradeskantsia lehe epidermise rakk, c) vetika rakud, g) tomati viljaliharakk, d) hernetera rakud.

Ja rakk, toosama rakk, mida esmakordselt nägi Robert Hooke 1667. aastal, oli minu ees 1921. aastal peaaegu sama võõrana ja tunnetamatuna.

Millest tuleks siis tööd alustada? Millisele küsimusele tuleks püüda kõigepealt vastata?



Laboratooriumi mikroskoop.



Elektronmikroskoop.

## RELVASTATUD SILM

Igal teadusharul nagu ka igasugusel elukutsel on omad tööriistad ja aparaadid. Puusepa tööriistad on kirves, saag, peitel; treial töötab lõiketeraga. Füüsikutel on omad töövahendid — mitmesugused tundlikud mõõduriistad: kaalud, jõumõõtjad, lugejad, termomeetrid.

Meil, bioloogidel, eriti neil, kes õpivad tundma rakku, on põhiliseks tööriistaks mikroskoop. Ainult mikroskoobiga võib näha rakku. Mikroskoobi leiutamine tegi teadlase silmale kättesaadavaks kogu väikseimate materiaosakeste tohutu suure maailma. Ja mida täiuslikumaks muutus mikroskoop, seda tegevamaks muutusid ta läätсед ja seda sügavamale tungisid teadlased «nähtamatute» maailma, sellesse maailma, mis ei ole nähtav palja silmaga.

Juba XVI sajandil oskasid inimesed lihvida klaasi nii, et see luupideks muutus, s. t. hakkas suurendama tema läbi vaadeldavaid esemeid kahe, viie ja isegi kümnekordselt. Mitmesugusel viisil lihvitud klaaside — läätsede kombinatsioon andis võimaluse esemeid suurendada viiekümne, saja, kahesaja ja kolmesaja kordselt. Sellise suurenduse juures

paistab mingi nõõpnõelapea suurune kärbseke kanamuna suurusena: uurija võis juba selgesti näha kõiki kärbse kehaosi ning isegi kõige väiksemaid karvakesi ta jalgadel.

Kui Hollandi looduseuurija Leeuwenhoek oli valmistanud läätse, mis suurendas esemeid umbes sajakordselt ja hakkas selle läbi veetilka vaatlema, siis põrkus ta ehmunult tagasi. Veetilgas kihisesid nagu pajas mingid koletised: sujuvalt veeretasid oma läbipaistvaid kehi sültjad moodustised, kiiresti sagisid edasi-tagasi karvased ussid...

Teadlane võttis luubi eest ära. Tema silme ees oli taas läiklev, tavaline, süütu veetilk.

Nii aitas klaas avastada madalaimate olendite — bakterite, kingloomade, amööbide ja infusooride maailma.

Tugevad mikroskoobid võimaldasid vaadelda isegi kõige väiksemaid elusolendeid, looma ja taime keha kõige väiksemaid rakke.

Mõelge ise järele: kui vaadelda tolmukübeme suurust arbuusi viljaliha rakku läbi mikroskoobi, mis suurendab tuhat korda, näib kübe läbipaistva kreeka pähkliina, milles võib selgesti näha kesta, protoplasmat, vakuoole ja tuuma. Veelgi tugevamad läätсед võimaldavad suurendada selle raku tuuma kuni kahekümnekopikalise metallraha suuruseni ja vaadelda ta ehituse üksikasju.

Kuid ilmnes, et meile, tsütoloogidele, ei ole ka tuhandekordne suurendus veel küllaldane. Inimest ümbritsevas maailmas avastati nii imeväikeseid olevusi, kes ka tuhandekordselt suurendatuna mikroskoobi all nähtamatuiks jäävad. Et neid uurida, on vajalikud mikroskoobid, mis suurendavad kümme, kakskümmend ja viiskümmend tuhat korda.

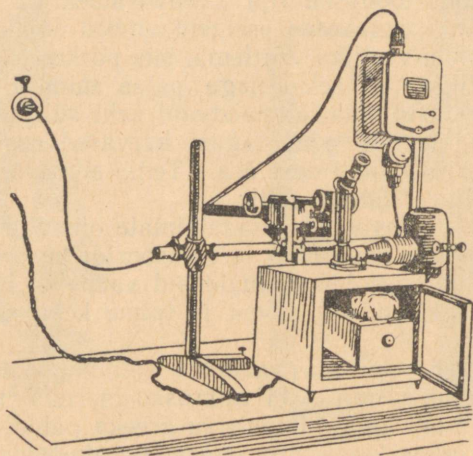
Nüüd osatakse valmistada ka niisuguseid mikroskoope. Neid nimetatakse elektronmikroskoopideks.

Kuid nagu te teate, peab näiteks taime rakk, selleks et teda läbi mikroskoobi näha, olema täiesti läbipaistev. On tingimata vajalik, et valgus pääseks läbi raku ja klaaside teie silma — ainult siis me näeme objektiivi all vaadeldavat eset. Valguskiire tugevdamiseks paigutatakse mikroskoobi esemelaua alla eriline peegel.

Meil, bioloogidel, tuleb aga üsna sageli suurendada ja vaadelda läbipaistmatuid esemeid. Kuidas näiteks uurida naharakku elusa inimese peopesal? Käsi läbi ei paista ja mikroskoobi all me peopesal midagi ei näe.

Inimmõte ületas ka selle takistuse. Nüüd on leiutatud

niisugused aparaadid, mis võimaldavad uurida elusa inimese peepesa nahka ja teisi lähipaistmatuid esemeid tugeva suurenduse juures. Neid aparate nimetatakse ultraopaagideks.



Ultraopaak.

Valgustusallikas asub nende sees; kiir langeb lähipaistmatule pinnale ja valgustab seda pealtpoolt.

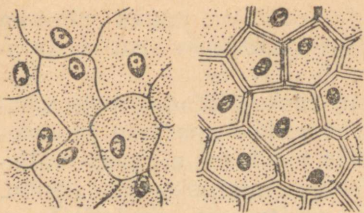
Teadlased-optikud varustasid bioloogide silmi suurepärase kõikenägeva relvaga. Klaasi ja elektronide abil võib tungida imeväikeste suuruste maailma.

Mikroskoobid, ultraopaagid said minu relvadeks võitluses täpsete bioloogia-alaste teadmiste eest. Üle kolmekümne aasta ümbritsevad mind juba need minu silma ustavad ja tõrkumatud abilised. Nende abil õnnestuski mul uurida ja jälgida mõnda huvitavat momenti raku elus.

Meenutagem siis hea sõnaga teadlasi ja meistreid-optikuid, kes teevad meie silmad kõiknägevaks. Nad on seda täiesti ära teeninud.

### VERI MIKROSKOOBII ALL

Mind huvitas ammuigi loomade veri. Ilmneb, et see organismi soontes olev veniv ja kiiresti hüübiv punane aine koosneb läbi mikroskoobi vaadatuna samuti üksikutest rakkudest. Vererakud näivad mikroskoobi all väikeste punaste kettakestena. Need teevadki vere punaseks. Iga «kettake»



Loomarakud (vasakul) ja taimerakud (paremal). Taimerakkudel on kestad selgesti näha.

vates oli erütrotsüüt mitte eraldatud, mitte millegagi protoplasmatombuke.

Üksikult võetud erütrotsüüt on tugeva suureduse juures täiesti läbipaistev ja selles on võimatu midagi näha.

Kuidas siis teadlastel õnnestus kindlaks teha, et erütrotsüüt ei ole kaetud kestaga?

Selles aitasid neid värvid. Selgus, et looma rakkude eri osad värvuvad erisuguselt. Hästi värvuvad ühed ained raku protoplasma punaseks või kollaseks, kuid jätvavad kesta läbipaistvaks. Teised aga, vastupidi, ei mõju absoluutselt protoplasmale, kuid värvivad ja teevad nähtavaks kesta. Kolmandad värvained värvivad ainult tuuma.

Mitmesuguste värvainetega kombineerides värvivad teadlased rakke nii, et protoplasma, tuum ja kest muutuvad selgesti nähtavaiks — ühes ja samas rakis värvuvad nad erivärvuselisel.

Ent kuipalju erütrotsüüte ka värviti, midagi peale protoplasma — paksu, veniva massi, näha ei õnnestunud. Mingeid kesti erütrotsüütidel ei avastatud. Neid ei leidunud ka teistel loomarakkudel. Üksnes kõikidel taimerakkudel olid kestad olemas. Siin moodustasid nad nagu taime toese; kuivanud puit, puukoor ja -säsi — need ongi taimerakkude tühjad tupid, nende elastne ja vastupidav kest.

Tsütoloogias kujunes arvamine, et taime ja looma põhiliseks erinevuseks on kestade olemasolu või puudumine nende rakkudel.

Küsimata, kust on võetud lõik — kas taime lehe epidermise või konna naha küljest, võis teadlane-tsütoloog seda eksimatult mikroskoobi all kindlaks määrata.

on omaette rakk. Vererakud — erütrotsüüdid (punased verelibled) ei ole omavahel seotud, nad ujuvad vabalt ringi scolases läbipaistvas vedelikus.

Vaatlen erütrotsüüte läbi mikroskoobi. Teadlased nõustusid üksmeelselt, et erütrotsüütidel, nagu ka kõigil loomarakkudel, puudub kest. Nende ar-

milllegagi välismaailmast

paljas protoplasma-

tomtubuke

juures täiesti läbipaistev

õnnestus kindlaks teha

et erütrotsüüt ei ole kaetud

kestaga?

Selles aitasid neid värvid

Selgus, et looma rakkude

eri osad värvuvad erisuguselt

Hästi värvuvad ühed ained

raku protoplasma punaseks või

kollaseks, kuid jätvavad kesta

läbipaistvaks. Teised aga,

vastupidi, ei mõju absoluutselt

protoplasmale, kuid värvivad ja

teevad nähtavaks kesta. Kolmandad

Õppisin tolle aja kuulsaimate teadlaste juures värvima preparaate, et vererakkude — erütrotsüütide sisu eristata- vaks teha.

1921. aastal oli teadlastel eriti raske töötada: meie töös- tus ei lasknud veel välja meile vajalikke aparaate ja värv- aineid. Tsaari-Venemaal töötasid teadlased ainuüksi välis- maiste materjalide ja aparaatidega: mikroskoobid, värvid, luubid, isegi paber — kõik toodi välismaalt. Ja kuigi pre- paraatide paremad värvimisviisid olid esmakordselt välja töötatud vene teadlaste poolt, ometi tuli kasutada välismaa värve.

Tekkis küsimus: kuidas siis preparaate värvida? Selle üle murdsid päid kõik: tsütoloogid, füsioloogid, embrüo- loogid. Et välismaa värve kodumaistega asendada, soori- tati tuhandeid katseid kodumaa toorainetega.

... Kord kuulasin professor Moškovski ettekannet. Tead- lane kõneles oma kogemustest loomarakkude värvimisel. Püüan mitte ainustki sõna vahele jätta. Kõik, millest kõneleja rääkis, oli minule väga tähtis.

Moškovskil õnnestus täiel määral asendada kallist välis- maist värvi. Sellest ta jutustaski.

Teadlane võttis kahe värvi — metüleensinise ja eosiini segu. Ta lahustas viis osa metüleensinist ja kaks osa boo- raksit sajas osas keevas destilleeritud vees. Seejärel võttis ühe osa eosiini (roosa värv) ja lahustas samuti sajas osas destilleeritud vees. Peale selle lahjendas ta iga värvi viis- kümwend korda ning segas neid võrdsetes kogustes. Saadud seguga värviski Moškovski preparaate.

Ta asetas koe lõike või vereäige kümneks minutiks kee- miliselt puhtasse metüülpiiritusse, seejärel paigutas ta pre- paraadi värvisegusse, milles hoidis preparaati kaksküm- mend minutit. Siis ta pesi preparaadi destilleeritud veega ja asetas seejärel viieprotsendilisse tanniinilahusse. See- järel pesi preparaadi uuesti hoolikalt destilleeritud vees...

Nende operatsioonide tulemusena saavutas professor Moškovski järgmist: pärast seda, kui preparaat oli olnud kümme minutit metüülpiirituses ja kakskümmend minutit värvide segus, muutusid rakud lilladeks. Kuid peale pre- paraadi tanniiniga töötlemist muutusid nad punasteks. Rakkude tuumad aga omandasid selge sinise värvuse.

Moškovski poolt leiutatud rakkude värvimisviis oli kaht- lemata teravmeelne ja huvitav. Kuid kõnelejat viis sega- dusse üks asjaolu: pärast sellist värvimist tekkis rakkude

ümbert mingi helesinine ääris, mis teadlase arvates rikkus kogu värvimise efekti. Kui ei oleks olnud seda äärist, siis oleks võinud välismaise värvi unustada. Ent kuipalju ka Moškovski vaeva nägi, ääris jäi ikka raku ümbert püsima. Sellest oli võimatu vabaneda. Moškovski ei osanud seletada ka selle äärise tekkimist. Imeline mõistatus...

Kuid korraga see, mis Moškovskit nii kurvastas, oli ootamatult suureks rõõmuks minule.

Veel enne Moškovski ettekannet hakkasin aimama, et vere erütrotsüütidel on kest. Sellele mõttele tõi mind järgmine asjaolu. Ma panin tähele, et vere hüübimise korral tekivad sellest nõndanimetatud fibriini niidid. Minu tähelepanekute järgi võisid need niidid tekkida ainult erütrotsüütide kestadest. Kuid häbi on ju avaldada sellist oletust; tol ajal oli iga üliõpilanegi veendunud, et loomarakkudel kesti ei ole.

«Siiski on nad olemas!» kinnitasin ma endamisi. «Ainult kuidas neid näha saaks?»

Hakkasin otsima viise, kuidas kestade olemasolu välja selgitada, kuidas neid värvida, et nad mikroskoobi all nähtavaks muutuksid.

Moškovski katsed tõestasid minu oletust. Pärast ettekannet ei kahelnud ma enam sugugi, et helesinine ääris on tanniiniga purustatud rakukesta jäänus.

Ilma et Moškovski oleks seda ise aimanud, saitus ta erütrotsüütide õigele värvimisviisile, mis võimaldas näha mitte üksnes protoplasmata, vaid ka loomarakkude kesti.

Teil on meeles, et Moškovski värvimisviisi järgi värvides omandasid rakud violetse värvuse. Kui aga rakud tanniinilahusse kasteti, muutusid nad järsku punaseiks, mille ümbert oli helesinine ääris. Kuidas võis see juhtuda?

Kui ma nende katsete üle järele mõtlesin, kerkis minu ette küsimus: miks kaob rakkude violetne värvus pärast tanniiniga töötlemist.

Igaüks teab, et punase ja sinise värvi segu annab violetse värvuse. Täheleb, et Moškovski meetodi järgi värvitud raku on kaks kihti: üks kiht, mis on metüleensinisega värvunud siniseks ja teine — eosiiniga punaseks. Kuna aga erivärvuselised rakukihid lasuvad üksteise peal, muutub tema üldvärvus violetseks.

Oletame nii... Ent kuhu kaob siis sinine kiht pärast tanniiniga töötlemist? On selge, et ta kaob; raku proto-

plasma muutub ju pärast tanniiniga töötlemist punaseks. Ülemine sinine kiht nagu vallanduks küljest. Seda teeb kahtlemata tanniin: punane protoplasma ilmneb üksnes pärast preparaadi töötlemist tanniiniga. Tähendab, tanniin võtab rakult ta sinise katte ja paljastab ning toob nähtavale punaseks värvitud protoplasma.

Mis kiht see siis on, mis on värvitud siniseks ja laguneb tanniini toimel? See võis olla ainult raku kest. Raku ümber olev helesinine ääris oli kahtlemata klaasi külge kuivanud kesta jäänus.

Minu kaalutlused pärast Moškovski ettekannet tõid mu täielikule veendumusele kestade olemasolus erütrotsüütide juures.

Ruttan viivitamatult laboratooriumi ja asun Moškovski katsete kontrollimisele. Otsekohe õnnestus saada hästi violetseks värvunud erütrotsüüte. Pärast värvimist kastis Moškovski preparaadi viieprotsendilisse tanniinilahusse. See lahu oli Moškovski katsetes nähtavasti liiga kange ja purustas metüleensinisega siniseks värvunud rakukesta täielikult. «Kui teha nõrgem tanniinilahus,» mõtlesin ma, «siis see ainult rebestab kesta ja muudab ta selgesti nähtavaks.»

Ärevalt asetan violetsete erütrotsüütidega preparaadi täiesti nõrka tanniinilahusse. Hoian seda mõnda aega selles, pesen puhtaks — ja paigutan mikroskoobi alla.

Nii see ongi! Nõrk tanniinilahus on erütrotsüütide sinised kestad ainult rebestanud ja mikroskoobi all olid need rebenemised selgesti nähtavad, olid selgesti näha peened kestade ribakesed, rebenemiskohtadel aga paistis läbi punane protoplasma.

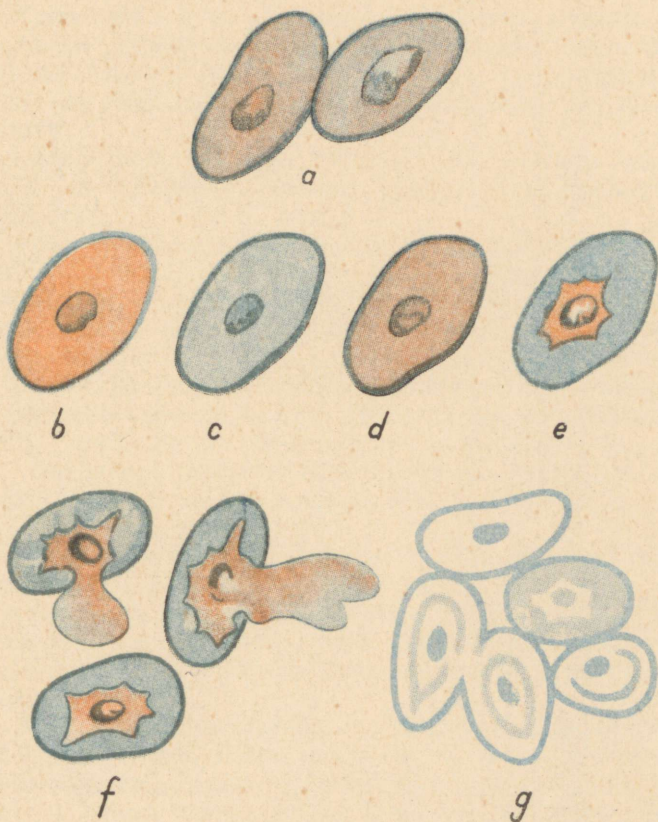
Niisugust preparaati vaadates ei oleks enam keegi saanud eitada kestade olemasolu loomarakkudel, nii selgesti olid nad nähtavad.

Kuid ma tahtsin enamat. Tärkas soov saada eraldi erütrotsüüdi kesta, raku «tuppe», mis oleks täiesti vaba protoplasmast.

Mida tuli selleks teha?

Moškovski asetas preparaadi kõigepealt metüülpiiritusse. Milleks ta seda tegi? Et valkaine, raku protoplasma hüübiks ega valguks laiali, et sel kombel fikseeritud raku oleks kerge vaadelda.

Aga kui värske vereäigepreparaat otsekohe tanniinilahusse kasta, mis toimub siis? Kest rebeneb ja raku sisu,



Konna vere erütrotsüütide kestade värvumine ja rebemine:

a) metüleensinise ja eosini seguga värvitud erütrotsüüdid;  
 b) eosiniga värvitud erütrotsüüt; c) metüleensinisega värvitud erütrotsüüt; d) metüleensinise ja eosini seguga värvitud erütrotsüüt; e) metüleensinise ja eosini seguga värvitud erütrotsüüt, mida seejärel on mõjustatud tanniinilahusega; selgesti on näha siniseks värvunud kesta rebenemine; rebendist valgub välja protoplasma, mis on eosiniga roosaks värvunud; f) metüleensinise ja tanniiniga töödeldud erütrotsüüdid; rebenenud kesta avast valgub välja protoplasma; g) erütrotsüütide tühjad kestad.



protoplasma, valgub välja. Jääb järele vaid kest, ainuüksi kest.

Katsetame. Ja tõepoolest, peatselt õnnestus saada suurepäraseid preparaate, millel olid selgesti näha kestade rebenemiskohad ja rakust välja valguv protoplasma. Oli näha ka tühje kesti, milledest oli sisu täielikult välja valgunud.

Pärast seda võtsime vaatluse alla loomakudedes teisi rakke ja avastasime nendel alatasa kesti nagu erütrotsüütidelgi.

Peatselt oskasime saada loomaraku kestade väga ilmekaid preparaate mitmesugusel kujul: kergelt rebestunud kestad värvitud protoplasmaga nende all; kestad, mis olid reaktiividega peaaegu täiesti purustatud ja protoplasmata kestad.

Nõndanimetatud mikromanipulaatori abil torkasime õige peenikeste nõeltega kestad läbi ja lasksime torkekohtadest välja kogu rakkude sisu, tanniini kasutamata.

Vähehaaval jõudsimme raku tuumani. Ilmnes, et loomaraku tuum on kaetud kestaga, mis on väga sarnane kogu raku katva kestaga.

Uurides verd ja vere rakulisi moodustusi mõtlesin kogu aeg, millist praktilist tähtsust võivad need tööd omada. Teoreetiliselt oli see väga uus ja huvitav. Mida aga võivad arstid minu töödest enda jaoks leida? Kuidas meie tööd abistavad arste võitluses enneaegse vananemise ja surma vastu?

Arstidel, eriti kirurgidel, on väga sageli tegemist verega. Mõnikord oleneb haavatu elu sellest, kas õnnestub verejooksu kiiresti tõkestada või haavatu kaotab liiga palju verd ja elu katkeb selle punase kleepuva vedeliku vähesuse tõttu.

Peatada verejooks — tähendab sundida verd hüübima, sulgeda katkenud veresoonte otsad kalgendunud, hüübinud vere tugevate korgikestega.

Teades, mis on vere hüübimine, kuidas ja millest see tekib, on verejooksu kerge peatada. Minu katsed, mis tõestasid, et vere hüübimises on suur tähtsus erütrotsüütide kestel, avastavadki vere hüübimise mehhanismi. Meil õnnestus läbi proovida palju mitmesuguseid aineid, mis kiirendavad või, vastupidi, aeglustavad vere hüübimist.

On olemas tõbi, nõndanimetatud hemofiilia (veritsustõbi), mis antakse vanematelt lastele edasi pärilikult.

Seda tõve põdevate inimeste veri ei hüübi. Tarvitseb niisugusel inimesel kergelt sõrme kriimustada, kui haavake hakkab lakkamatult verd jooksuma. Hemofiiliatõbised surevad sageli täieliku verekaotuse, juhuslike tühiste haavade tõttu.

Arstid ei teadnud, kuidas hemofiiliahaigete verd peatuma sundida.

Erütrotsüütide kestade tundmaõppimine annab uusi andmeid, mida läheb vaja hemofiiliatõbiste ravimiseks.

\*

Uurijat varitsevad igal sammul hämmastamapanevad ootamatused. Mulle tundus, et saan nüüd igas olukorras kiiresti ja kerge vaevaga ette valmistada konna verepreparaate, millel oleks selgesti näha kestad. Kuid korraga...

Meie katsetest huvitusid paljud teadlased. Mind saadeti kord teaduslikku komandeeringusse Berliini. Seal, Blumenthali Instituudis, paluti mind kestade värvimise katseid korrata. Nõustusin.

Kuid siin see piinlik lugu juhtuski — preparaate ei saadud. Minu jaoks valmistati ette kõige paremaid, kõige paremini toidetud konni. Teen ühe preparaadi, teise, kolmanda — ei tule välja. Olukord oli kohutav. Ma ei suutnud aru saada, mis on juhtunud, mispärast see, mis mul nii hästi õnnestus meie laboratooriumis, Moskvas, ei õnnestu Berliinis. Erutus ja närvilisus on, teadagi, halvad nõuandjad. Võtan ennast kätte ja hakkan rahulikult vastandama Moskva ja siinse laboratooriumi tingimusi, hakkan otsima erinevust, mis nii hukatuslikult mõjus minu katsetele. Õhu temperatuur, vesi, värvid, reaktiivid oleksid nagu samad. Kuid katse ei õnnestu. Kuulajad ootavad hinge kinni pidades...

Siis hakkam vaatlema konni. Ja siin torkab mulle silma nende hea toitumus. Näis nagu oleksid Moskva laboratooriumi konnad olnud kõhnemad.

Valin nõrgema toitumusega konna. Võtan verd, teen äige — ja katse õnnestub oivaliselt!

Tähendab, et kestade avastamiseks nuumatud konnade vere erütrotsüütidel on vajalikud teised lahuste kontsentratsioonid, teised tingimused, teised värvid...

Lõppeks kogunes rakukestade kohta käivat materjali nii palju, et näis, nagu saaks sellega julgesti välja astuda nende vastu, kes eitasid kesta olemasolu loomarakkudel.

Valmistasin trükiks ette suure raamatu loomarakkude kestade kohta, kõikide katsete ja nende korraldamise tehnika üksikasjaliste kirjeldustega. Raamatule olid juurde lisatud joonised ja fotod. Igaüks, kes oleks soovunud meie katsete õigsuses veenduda, oleks võinud neid täpselt korrata.

Ja siin ma sattusin oma vastastega vahetult kokku. Tol ajal istusid paljudes bioloogia-ajakirjade toimetustes ja kirjastustes inimesed, kes uskusid vastuvaidlematult, et loomarakkudel puudub kest, et bioloogiateadus, see on Mendel, Morgan, Weismann, Virchow ja teised praegu lõplikult paljastatud reaktsionärid.

Minu teost, mis käsitles rakukesti, ei tahtnud keegi trükida. Kirjastused tagastasid käsikirja kas vaikides, selusteta, või siis naeruvääristati minu «võhiklust» bioloogias.

Hakkasin üha selgemalt aru saama, et bolševikel tuleb ka teaduses võidelda idealistidega, kodanluse ees lõmitajatega ja ka nendega, kes pimesi uskusid vana bioloogia «tugedesse».

#### KAS «KATE» VÕI «KURN»?

Muinasjutt kestade puudumise kohta loomarakkudel, millesse nii kindlasti uskusid kõik uurijad, oli purustatud, täpsete katsetega ümber lükatud.

Nüüd võib igaüks meie katseid korrata ja kestade olemasolu oma silmadega veenduda. Kerge oli eitada kesti seni, kuni neid ei osatud veel avastada. Nüüd aga võib neid mitte üksnes näha, vaid ka täpselt määrata piirid, kus lõpeb kest ja algab protoplasma, on võimalik kindlaks määrata kesta paksust ja ta ehitust.

Aastad täis visa tööd veensid mind, et loomarakkudel on kestad mitte üksnes olemas, vaid et nendel on suur tähtsus vere hüübimisel.

Ometi jäi edasi ikka veel palju selgusetuks. Näiteks, milleks on rakule kest vajalik? On see tõsi, et kest on ainult raku «kate», nagu seda mõned kinnitavad, et see annab rakule kuju, eraldab ühe raku teisest rakust? Iga inimese, looma ja taime keha organil on ju oma kindel ülesanne ja igaüks neist täidab, nagu ütlevad seda teadlased, teatud kindlat funktsiooni. Rakk on organismi elus ühik; arvatavasti täidavad kõik ta osad — kest, proto-

plasma ja tuum, mingeid kindlaid, organismile vajalikke funktsioone.

Hakkasin uurima, millist osa etendavad siis erütrotsüütide kestad, loomarakkude kestad üldse ja mis on rakule tähtsam — kas kest või protoplasma, tuum või kest.

Me katetasime, kuidas mõjuvad kestale mitmesugused soolad, leelised, happed ja vesi. Ja taas ilmnesisid kõige hämmastavamad tulemused.

Rida meie katseid aitas leida õige lahenduse ühes väga ammuses ja keeruliseks muutunud teaduslikus vaidluses.

Nimelt juba XIX sajandi algul oli silmapaistva vene teadlase Pavel Fjodorovitš Gorjaninovi poolt loodud rakuteooria, mis kinnitas, et kõik elusorganismid koosnevad rakkudest. XIX sajandi keskel mõned teadlased «täiustasid» rakuteooriat, «täpsustasid» seda. Üheks selliseks teadlaseks oli saksa arst Rudolf Virchow. Ta viis rakuteooria absurdsuseni. Virchow kinnitas, et iga organism koosneb ainult rakkudest, et rakk, see on viimne, kõige väiksem elusaine osa, et väljaspool rakku ei ole enam midagi elusat ja et rakk tekib ainult rakust.

Kuid juba enne Virchowit avastasid mõned teadlased elusates organismides kudesid ja isegi terveid organisme, millel puudus rakuline ehitus.

Rakk peab tingimata sisaldama teistest rakkudest eraldatud tuuma ja protoplasmat.

Kuid inimese kehas on olemas lihased, mida nimetatakse vöötliahasteks. Kuidas nende lihaste lõikeid mikroskoobi all ka uuriti, mingeid rakke neis ei leitud. Lihastes on palju tuumi, on protoplasma, kuid puuduvad rakud.

Sageli on kevadel hiljuti mahasaetud puude kändudel näha roosakaid sültjaid moodustisi. Need moodustised avaldavad mitmeid elumärke, kuid rakke nendes ei leitud. Moodustis, mis mõnikord on mütsi suurune, nagu kujutaks endast tuhandete tuumadega rakku.

Elusmaailmas leiti palju sarnaseid moodustisi, mis mitte kuidagi ei olnud kooskõlas rakuteooriaga, eriti aga Virchow'i «teooriaga».

Tõepoolest, kuidas saab siis kinnitada, et kõik organismid koosnevad tingimata rakkudest, kui paljudel neist on kudesid, milles rakke avastada pole õnnestunud? Rakkude kudesid hakati nimetama laatrakustikeks.

Ja nii tekkis teadlaste vahel lõhe. Ühed tunnustasid ainult rakuteooriat, teised lükkasid rakuteooria ümber ja



A — rakulist ehitust mitteomav merevetikas kaulerpa; B — kaulerpa lõik mikroskoobi all: hulk tuumi ujub vaba't ringi rakkudeks jagunemata protoplasmas.

tõid esile oma, nõndanimetatud laatrakustiku teooria. Selle teooria järgi koosnesid organismid ainult laatrakustikest, rakkude olemasolu aga ei tunnustatud üldsegi.

Raku- ja laatrakustiku teooria pooldajate vaidlus kestis kaua. Ja kumbki pool ei saanud tulla võitjaks — looduses esinevad ju tõepoolest nii rakud kui ka laatrakustikud.

Rakukesti mitmesuguste ainetega mõjustades saime kord täiesti harukordse preparaadi.

Soodalahus mõjus kestadele sedavõrd, et nad paisusid ennenägemata suureks ja erütrotsüüdid liitusid. Tekkis kunstlik laatrakustik, mis sisaldas suurel hulgal tuumi, kuid puudusid kestad, puudus rakuline ehitus.

Ilmnes, et vaidlus rakuteooria pooldajate ja laatrakustiku kaitsjate vahel oli tühi vaidlus! Mingil viisil tekib organismis rakkudest laatrakustik ning vastupidi, mingite asjaolude tõttu võib laatrakustik rakkudeks laguneda. See on ühe organismi arenemise protsessi kaks külge. Ümber lükata rakuteooria tähendaks hüljata ka laatrakustiku teooria.

Selliseks kujunes meie suhtumine sellesse vananenud vaidlusesse. Leninlik-stalinlik õpetus materia arenemisest aitas ka siin leida õige lahenduse.

Ent millist põhilist osa etendab siiski loomaraku kest?

Kui selle probleemiga üksikasjalikult tutvuma hakkad,

siis paneb kõigepealt hää-  
mastama rakukestade roh-  
kus organismis ja nende  
pinna üldsuurus.

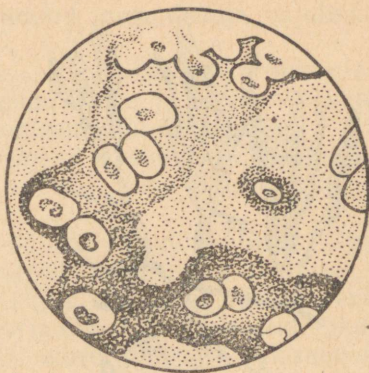
Üks teadlane arvutas  
näiteks välja, et ööpäeva  
jooksul laguneb inimese  
organismis, see tähendab,  
et ka tekib uuesti, üle  
viiesaja miljardi erütrot-  
süüdi! Vaatamata sellele,  
et iga üksik neist on hää-  
mastavalt väike, moodus-  
tavad inimese vere kõiki-  
de erütrotsüütide kestad  
ühtekokku tohutu suure  
pinna. Kui neile lisandada  
kõik organismi teiste rak-  
kude kestad, siis kujuneks  
pind, mida võib mõõta hektaritega. Meie arvestuse järgi  
võrdub kuuekümne viie kilogrammi raskuse inimese rak-  
kude kestade üldpind kaheksakümnele tuhandele ruutmeet-  
rile, s. o. kaheksale hektarile.

Omades niivõrd suurt pinda, tuleb kestadel kahtlemata  
etendada organismis väga tähtsat osa. Kuid millist?

Mitmeaastased uurimused kergitasid ka selle probleemi  
ees olevat eesriiet. Selgus, et rakkude kestad ei ole mitte  
vahendiks ühe raku eraldamiseks teisest, nagu seda mõtle-  
sid paljud, vaid täiesti vastupidi — rakkude ühendamise  
vahendiks üksteisega.

Kõige olulisemaks erinevuseks elusa ja eluta vahel, elusa  
organismi ja eluta materia vahel on ainevahetus. Elus-  
olendite, elusate kehade ja neid ümbritseva keskkonna  
vahel toimub pidev ainevahetus: nad neelavad toitu, vett,  
õhku, ehitavad neist ainetest oma keha ja eritavad mitme-  
suguseid gaase ning teisi aineid.

Tehti kindlaks, et väga suurt osa ainevahetuses orga-  
nismi ja väliskeskkonna vahel etendavad just rakkude kes-  
tad. Igaühele on arusaadav, et sellest tohutu suurest pin-  
nast, nagu seda on kõikide rakkude kestade pind organ-  
ismis, ei saa mööda minna ükski organismi sattunud või sel-  
lest eritunud aine. Nagu tohutu suur kurn, nii filtreerivad  
kestad kõiki organismi minevaid ja sellest väljaheidetavaid



Tanniiniga töödeldud konna vere  
erütrotsüüdid kaotavad kestad. Erü-  
trotsüütide kestad punduvad ja la-  
hustuvad, rakud ühinevad laa-  
rakustikuks.

ained. Ja mitte üksnes filtreerivad. Nüüd on päris täpselt kindlaks tehtud, et läbides rakkude kesti, kõik ained muutuvad: kestad nagu töötaksid toidu, õhu ja vee ümber ning laseksid nad rakkudesse ainult sel kujul, kuidas rakud neid omastada saavad. Kestad on esimeseks laboratooriumiks, kus väliskeskkonna ained põhjalikult muudetakse.

Tähendab, et loomaraku kest on elus ja võtab aktiivselt osa ainevahetusest organismis.

### RAKK ARENEB!

Kõik meie poolt vere uurimisel tehtud järeldused ja avastused olid teadusele väga huvitavad ja uudsed. Nad täitsid teaduses mitmeid «lünki» saladusliku «tundmatu» — raku — kohta.

Kuid kas kõik katsed olid ka täpsed? Kas kõik neis oli lõpuni läbi mõeldud? Uuriija peab olema halastamatult range iseenese ja oma töö vastu. Pisimgi ebatäpsus katsetes võib viia ebaõigetele järeldustele.

Koos oma kaastöötajatega kordan katseid kestadega veel ja veel kord. Jõuame veendumusele, et mitte kõikidel loomarakkudel pole kestad ühesugused... Näiteks kullese erütrotsüütidel, tema arenemise algstaadiumis, kesti üldse ei leidunud. Konnapoegadel olid erütrotsüütide kestad kohevad ja paksud. Mida täiskasvanum oli konn, kellelt me uurimiseks verd võtsime, seda tihkemaks ja õhemaks muutusid erütrotsüütide kestad.

See avastus ajas mind sõna tõsisel mõttes ummikusse. Milles asi on? Võib-olla pole loomarakkudel tõepoolest kesti? Võib-olla, et see, mida me kestaks pidasime, oli keemilistest reaktiividest ja värvainetest tekkinud kile?

Seda väitsid ka mitmed meie kriitikud.

Kuid mispärast mõjuvad siis ühed ja samad värvid ning reaktiivid erinevalt ühe ja sama looma erütrotsüütidele, tema arenemisastme eri staadiumides? Mispärast ühtedel erütrotsüütidel tekkisid värvimisest täiesti selged kestad — kiled, teistel aga olid nad vaevalt nähtavad, kolmandatel aga puudusid üldse?

Üks küsimus kasvas teisest välja ja näis, et nendele ei tulegi lõppu. Niipea kui lahendati üks, otsekohe kerkis üles teine, veelgi keerulisem ja arusaamatum küsimus.

Hakkame kannatlikult võrdlema mitmesuguste erütrotsüütide kesti, mõjustama neid mitmesuguste ainetega, püüame luua katses niisuguseid tingimusi, mis laseksid erütrotsüütidel kas või mõnda aega mikroskoobi all elusatena püsida.

Ning ootamatult tuleme täiesti uuele järeldusele, jõuame veendumusele, et erütrotsüüdi kesta järgi saab määrata raku vanust. Mida tihkem ja õhem on kest, seda vanem on rakk.

Mul tekkis arvamus, et raku kestade seisundist oleneb ka kogu organismi vananemine.

Kuid see järeldus oli niivõrd ootamatu ja vanale bioloogiale niivõrd vastuvõtmatu, et kokkusin sellest ka ise. See järeldus lükkas korraga ümber mitu klassikalisena näivat bioloogilist «tõde».

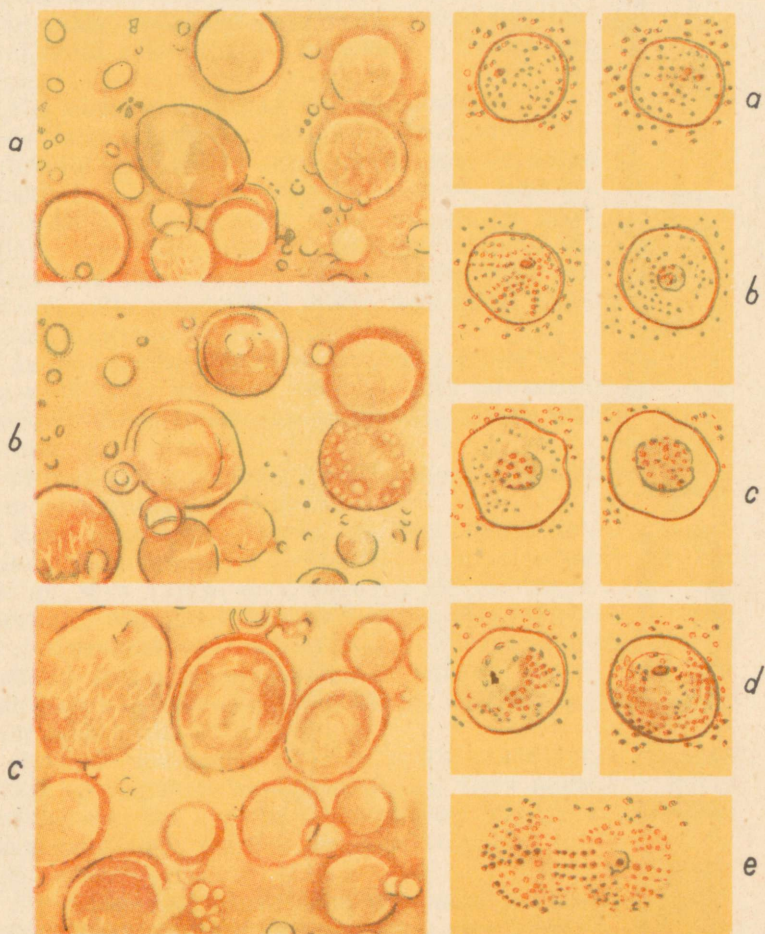
Nii arvati näiteks, et rakul ei ole vanust: et rakk ei arenevat. «Rakud ainult paljunevad, kuid ei arene,» väitsid virhovlased ja morganistid.

Bioloogid, kes tundsid Marxi, Engelsi, Lenini ja Stalini õpetust materia arenemisest, mõistsid juba ammu, et rakk peab arenema, et kõik elusolev areneb — sünnib, kasvab, vananeb ja sureb. Ent kuidas seda jälgida raku juures, ei teatud. Seda ei teadnud ka meie. Nüüd möödub preparaatidel meie silme ees täiesti selgesti raku — vere erütrotsüüdi elu ja arenemine. Siin on noor, äsja tekkinud rakk — see on tõepoolest paljas protoplasma tombuke, sellel ei ole ei kesta ega «tuppe». Siin aga on vanem erütrotsüüt — sellel on juba tekkinud õrn paks «katteke»-kest; see «katteke» tiheneb, muutub järjest õhemaks, järjest tugevamaks ja tihkemaks. Lõpuks tiheneb kest sedavõrd, et ei ole enam suuteline rakku teenima ja rakk hävib, sureb, nagu kivistunud kesta lämbudes.

Tähendab, et ka rakk allub elusolendite arenemise kõigile seaduspärasustele.

See järeldus oli teadusele äärmiselt tähtis. Seda tuli nagu kord ja kohus põhjendada, vastuvaidlematute katsetega kinnitada.

Raku arenemisest ei püüdnud varem üldse keegi bioloogidest kõnelda. Seda küsimust ei puudutanud maailma silmapaistvamad teadlased, sealhulgas ka Charles Darwin. Darwin nägi palju vaeva, et jälgida elu arenemise kulgu Maakeral, et jälgida üksteisest tekkinud liikide pikki ridu. Kuid raku arenemise uurimiseni Darwin ei jõudnud. Raku



Rakkude arenemine rebukerakestest, jälgituna ühtedel ja samadel kerakestel.



kohta püsis arvamine, et ta eksisteerib igavesti, mineviku ja tulevikuta. Rakk vaid jagunevat, moodustades üha uusi müriaade enesele sarnaseid rakke, milledest kujunevad elusad organismid, kuid rakk ise ei arenevat, ei sünni ega sure.

Kui oleks õnnestunud ümberlukkamatult tõestada raku arenemise fakti, siis oleks paratamatult esile kerkinud ka teine, veelgi grandioossem küsimus — küsimus raku tekkimisest, küsimus selle kohta, kuidas tekib rakk ja kas ta tekib nüüd, meie tingimustes lihtsamatest ainetest. Meie teadmised oleksid võinud jõuda kuni elu piirini, selle saladusliku piirini, kus elutu, eluta looduse elemendid elustuvad.

Ja oma jõudu säästmata jätkame kestade uurimist, jätkame uurimist raku kestade tähtsusest rakkude ja organismide vananemises, nende tekkimist.

Mitmeaastased katsed veensid meid, et rakud nagu kõik elusolendid arenevad.

Raku oivaliseks passiks on kest, kesta seisund. Mida tihkem ja jämedateralisem on kesta ehitus, seda vanem on rakk, seda lähemal on ta surmale. Muutudes jämedakoelisemaks, lakkab kest ainevahetusest aktiivselt osa võtmast, ainevahetus temas eneses väheneb, kustub. Ainevahetuseta ei ole elu. Kus lõpeb ainevahetus, seal lakkab elu.

Rakkude arenemise avastus andis purustava löögi igasugustele reaktsioonilistele teooriatele, kiriklastele. See avastus lükkas ümber Virchow'i rakuteooria, mis valitses teaduses kõigutamatult ligi sada aastat.

Me mõistsime, et meie katsed, meie järeldused nendest katsetest kutsuvad esile suuri vastuvaiteid. Ja meie ei eksinudki.

Taimeraku arenemine: a) noor rakk; b) sedamööda, kuidas taim kasvab, rakk pikeneb, protoplasmas tekivad raku-mahlaga täidetud poiekesed — vakuoolid; c) vakuoolid suurenevad, raku keskelt lähevad läbi ainult protoplasma niidid; d) raku mahl on täitnud kogu raku sisemuse, protoplasma asub õhukese kihina raku seintel; e) vana, surnud rakk.



Meie väite vastu, et rakk areneb, astusid üles kõik, kes uskusid Virchowit, Morganit ja Weismanni. Meie katsete üle, neisse süvenemata, naersid avalikult ja irvitasid kodanlikud teadlased kui ka mitmed meie nõukogude tsütoloogid, kes olid harjunud pimesi lääne «õpetajatele» järgnema. Minu tööd ja meie laboratooriumi kaastööliste tööd vaigiti maha, neid ei avaldatud trükis. Üks osav teaduse suli Saksamaal püüdis isegi meie avastused omastada.

Kuid meie olime kõigeiks valmis. Teadsime, et vana ja väljasurev nii kergelt ei alistu, et ees seisab võitlus, kauakestev ja vihane võitlus.

Üksik, väike tsütoloogia-alane küsimus — küsimus selle kohta, kas loomarakkudel on kestad olemas — kasvas üldbioloogiliseks küsimuseks elust ja surmast.

Näete, kui palju kõige mitmesugusemaid ja kõige ootamatuid küsimusi aitas püstitada ja lahendada vere tähelepanelik uurimine mikroskoobi all.

Mina ja mu laboratooriumikaaslased uurime loomarakkude kesti kolmekümne aasta vältel ja igal aastal avastatakse nende elus, nende arenemises üha uusi ja uusi saladusi.

Rakukestade uurimine tõi meid veel ühe väga suure ja väga keerulise küsimuse — elu tekkimise küsimuse juurde.

## KAS VIISKÜMMEND VÕI SADA VIISKÜMMEND?

Harkovi Ülikooli Bioloogia Instituudi teadlased koostasid kaardi — kaardi eluea kestuse kohta. Sellel kaardil on ära märgitud kohad, kus üksikud kodanikud elavad üle üheksakümne aasta vanaks. Iga aastaga see kaart täieneb, punktide arv sellel kasvab. Meie maal loetletakse juba praegu üle neljakümne tuhande inimese, kes on elanud üheksakümne, saja, saja kümne ja isegi saja viiekümne aasta vanuseks.

Minu ees on mitme maa kohta saadud statistilised andmed selle kohta, millises vanuses inimesed keskmiselt surevad. Kui vaadata eluea kestuse kaarti ja statistilisi kokkuvõtteid surevuse kohta nendes maades, oled tahtmatult hämmastunud. Üksikud inimesed elavad saja viiekümne aastaseks, samal ajal, kui inimesed surevad keskmiselt alla viiekümne aasta vanuselt. Inglise ja ameerika kolonisatoritest rõhutatud Indias loetletakse inimese keskmiseks elueaks kakskümmend viis aastat.

Kui vanaks võib siis inimene, tõepoolest, elada? Kui pikk on tema eluiga — kas viiskümmend või sada viiskümmend eluaastat? Aga võib-olla jääb inimene mingisuguste tingimuste juures igavesti elama?

Need küsimused huvitasid teadlasi juba ammu. Kuid eriti huvitavad need küsimused meid, nõukogude teadlasi nüüd, mil inimese elu muutus meie maal kõige väärtuslikumaks kapitaliks ühiskonnale.

Niisiis, kui palju — kas viiskümmend või sada viiskümmend?

Faktid kinnitavad, et sada viiskümmend aastat on täiesti võimalik eluiga igale inimesele. Mõned nõukogude teadlased tõendavad, et seda saab pikendada kuni kahesaja aastani.

Elu pikendamise probleem on meile väga tähtis. Kui meil tõepoolest õnnestuks pikendada nõukogude inimeste keskmist eluiga kuni saja viiekümne aastani, kui hea see oleks! Kui palju oleksid inimesed oma elu jooksul jõudnud maa ja rahva heaks ära teha!

Praegu, kus suurem osa inimesi sureb viiekümne — seitsmekümne aastaselt, kestab nende tööiga kõigest kaks-kümmend viis — kolmkümmend aastat. Inimene õpib umbes kolmekümne aastani, omandab elukutse, kogub vilumusi, ja alles kolmekümne-aastaselt töötab ta täie jõuga nagu vilunud meister. Kuid möödub kaks-kümmend viis — kolmkümmend aastat ja juba hiilib juurde vanadus.

Ja kui suurepärane see oleks, kui õnnestuks pikendada inimese täisväärtuslikku loominguulist tööd saja viiekümne aastani, pikendada selle tähtaega viie-kuuekordselt!

On teada, et inimesed surevad mitmesugustel põhjustel erinevas vanuses. Surrakse haigustesse ja õnnetusjuhtumite tõttu. Kapitalistlikes maades sureb igal aastal tuhandeid inimesi nälga, ülejõukäiva ja kurnava töö ning mitmesuguste mürgituste tõttu. Nendest juhtumitest ma ei räägigi. Säärast vägivaldset surma saab peatada lihtsalt, ilma eriliste bioloogiliste vahelesegamisteta organismi ellu.

Kuid väga palju inimesi sureb igal aastal kuuekümne-seitsmekümne aastaselt nõndanimetatud «loomulikku» surma.

Enamikul juhtudel inimese organism vananeb, muutub nõrgaks seitsmekümne aasta ringis: nõrgeneb mälu, nägemine, hambad kukuvad välja, nahk läheb kortsu. Inimene kaotab jõu, ta ei suuda enam kiiresti ja osavalt edasi lii-

kuda, suuri vaevu saab ta jagu kõige lihtsamast tööst. Nagu kustuv küünal, nii kustub pikkamisi ka elu organis-  
mis. Ja lõpuks saabub surm.

Ei haigust, ei vigastust ega kurnatust — midagi sellist ei olnud, kuid inimene suri. Suri «loomulikku» surma. Ometi võinuks niisugune inimene teaduse kõigi andmete kohaselt veel elada, võinuks täie jõuga töötada veel aastat kuuskümmend oma teadmiste ja rikkalike kogemuste kohaselt.

Saab siis bioloog looduse niisuguse ülekohtu vastu kül-  
maks jääda? Kas tõesti sellest «loomulikust» surmast ei  
saa jagu? Kas siis tõesti ei saa elu pikendada, surma  
edasi lükata?

Ja siinkohal on eelkõige tarvis täpseid teadmisi, täpseid  
andmeid — millest on vananemine, organismi nõtrumine,  
tingitud.

Sellised sõnad nagu «vanadus» ja «nõtrus» iseendast ju  
midagi ei seleta. Need on poetilised, ebateaduslikud sõnad.  
Mis peitub nende taga? Miks nõrgeneb mälu ja kaob füüsi-  
line jõud vanaduses? Miks kortsub ja jääb rippu nahk? Mis  
toimub vananevas organismis?

Loomarakkude kestadega tehtavad katsed, nende arene-  
mise mitmeaastane jälgimine, avasid meie ees ka mõnin-  
gaid organismi vananemise protsesse.

Mäletate, ma rääkisin sellest, et loomarakud tekivad  
«paljastena», ilma kestata. Kest tekib neile nende kasva-  
des, muutub seejärel õhemaks ja tihkeneb vananedes.

Ma märkasin seda seaduspärasust täiesti selgesti: mida  
vanem on rakk, seda tihkem on tema kest, mida tihkem on  
kest, seda halvemini, seda aeglasemalt toimub ainevahetus.  
Rakkude noored kestad «töötavad» haruldaset «aktiivselt».  
Kui neid vaadelda tugeva suurenduse all läbi mikroskoobi,  
siis on selgesti näha, et nad koosnevad peeneteralisest  
ainest. Kuid vananedes kaotavad kestad peeneteralise ehi-  
tuse, muutuvad kuivemaks, tihkemaks, nende terakesed suu-  
renevad ja aktiivsus langeb.

Milles on asi? Mis toimub kesta bioloogia ja keemia sei-  
sukohalt?

Uurimused näitasid, et rakkude kestad koosnevad elusa-  
test valkainetest.

On ju teada, et väikseimad valgusosakesed — molekulid  
evivad korruga kahekordset — positiivset ja negatiivset  
elektrilaengut.

Keemikud tõestasid juba ammu, et positiivsed ja negatiivsed elektrilaengud mõjuvad erinevalt molekulide võimele astuda reaktsiooni: positiivselt laetud molekulid ühinevad kiiresti ja aktiivselt ühtede ainetega. Negatiivselt laetud molekulid ühinevad aga aktiivsemalt teiste ainetega.

Kuidas aga käitub positiivset ja negatiivset laengut omav ainemolekul? Katsed näitasid, et niisugused molekulid astuvad kergesti ja kiiresti reaktsioonidesse peaaegu kõikide ainetega.

Sellega seletubki mõningal määral ainevahetuse haruldane aktiivsus elusates valkainetes.

Kahtviisi laetud molekulid — see on valkude haruldane omadus, mis annab elusorganismidele suuri paremusi. Kuid lõppude lõpuks toob see organismile ka kahju.

Asi on selles, et evides kahesugust, nii positiivset kui ka negatiivset laengut, ühinevad valgumolekulid mitte ainult kõigi väliskeskkonna ainetega, vaid ka omavahele.

Selles protsessis peitubki üks vananemise saladusi. Üksteisega ühinedes moodustavad kaks valgumolekuli ühe suure molekuli. Kuna üksteisega ühinedes nad osa oma elektrilaengust ära kulutasid, on loomulik, et üks kaksikmolekul ühineb väliskeskkonna ainetega juba vähem aktiivselt, tema energia ainevahetuses on väiksem kui kahel väikesel molekulil. Ja mida rohkem rakkude kestades säärasteid suurenenud valgumolekule tekib, seda tihkemaks ja vähemteraliseks muutuvad kestad, seda nõrgem on ainevahetus.

Samasugused protsessid toimuvad ka rakkude protoplasmas.

Ainevahetuse halvenemine põhjustabki kõige mitmesugusemaid ja kõige ootamatuid häireid organismi töös, toob lähemale vananemise, nõtrumise, füüsilise jõu kaotamise ja kõikide eluprotsesside kustumise.

Nii ilmnes, et mitte ainuüksi elu, vaid ka surm ise on seotud loomarakkude kestade tööga.

Alustades oma katseid väikesest eriküsimusest, kestade olemasolu väljaselgitamisest loomarakkudel, me jõudsime elu ja surma probleemi juurde — nende kõige hämmastavamate ja kõige huvitavamate loodusnähtuste juurde.

Kuid ka siin, vananemise protsesse uurides, huvitas mind eelkõige see, kuidas saavad meie teadmised vananemise kohta olla abiks, et sellest võitu saada, kuidas osata orga-

nismi loomuliku vananemise vastu võidelda ja seda aastakümnete võrra edasi lükata.

Muidugi, vananemise saladuste avastamine on iseenesest huvitav ja väärtuslik. See avardab meie teadmisi loodusest, meie endi organismist. Kuid teadmised on sajakordselt väärtuslikumad siis, kui neid õnnestub rakendada inimeste kasuks.

Me jälgisime üsna täpselt rakukestade vananemist, nende tihenemist ja nende ainevahetuse omaduste vähenemist. Kuidas siis teostada taandprotsessi? Kuidas sundida tihkestunud või alles tihkestuvaid kesti taas omandama esialgset noort kaju? Kuidas sundida kesta kahte ühinenud valgumolekuli teineteise küljest lahti tulema?

Mitmesuguste rakkude kesti õige hoolikalt uurides proovisime nendel leelisi, happeid ja soolasid. Tahtsime teada saada, kuidas need erisugused ained mõjuvad rakukestadele.

Ja nii märkasimegi, et mõjustades rakukesta üheprotsendilise soodalahusega muutusid kesta olevad jämedateralised ained peeneteralisteks, kesta terakesed oleksid nagu vähemaiks jagunenud. Juba vananenud kestad muutuvad sooda mõjul noorte rakkude kesta sarnaseiks. Kahtlemata peab ainevahetus niisuguste rakkude juures toimuma aktiivsemalt ja kiiremalt. Järelikult rebib sooda ühinenud valgumolekulid teineteise küljest lahti ja annab neile tagasi esialgse aktiivsuse, annab neile tagasi kaotatud energia.

Soodaga tehtavad katsed toimusid järgmiselt. Et teada saada, kuidas sooda mõjub erütrotsüütide kestaadele, võtsime igas vanuses konni ja uurisime mikroskoobi all nende verd, õigemini nende vererakke, erütrotsüüte. Sealjuures võis igaüks kergesti veenduda, et mida vanem oli konn, seda rohkem oli tema veres tihkete kestaadega erütrotsüüte.

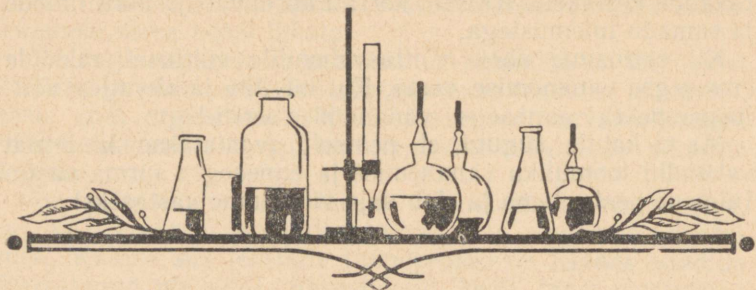
Siis süstiti konnade naha alla üheprotsendilist soodalahust. Ja mõne aja pärast uuriti verd uuesti mikroskoobi all.

Ja siin ilmeski, et soodal oli vanadele rakkudele selgesti avaldub toime. Noorte konnade vererakud jäid muutmata: nende kestad koosnesid endiselt valkainete peenikesest terakestest ning võtsid aktiivselt osa ainevahetusest. Vanade konnade rakke aga ei olnud võimalik sõna tõsisel mõttes pärast soodalahuse süstimist ära tunda. Nende kestaade ehitus muutus peeneteraliseks, väga sarnaseks noorte

rakkude kestadele. Katseid korrati korduvalt ja alati ühtede ja samade tulemustega.

Nii sattusime ühele võitlusvahendile võitluses rakkude enneaegse vananemise vastu. Kui huvitav ja ahvatlev võitlusperspektiiv enneaegse vananemise vastu!

Ma ei kahtle sugugi, et peatselt avastatakse ka teised vahendid loomuliku vananemise ja enneaegse surma vastu. Inimene peab elama ja elab saja viiekümne aastaseks!



### III PEATÜKK ELU PIIRIL

#### KELLEL ON ÕIGUS?

Loomarakkude kestad püstitasid minu ja mu töökaaslaste ette niipalju uusi küsimusi, et me ei jõudnud neid lahendada.

Ajast, mil hakkasime kestade uurimisega tõsiselt tegelema, oli möödunud juba kümme aastat, kuid näis, et lahendamata jäänud küsimused polnudki vähenenud. Iga lahendatud küsimus toob esile kümneid uusi küsimusi.

Oli 1933. aasta. Olin süvenenud raku vanuse uurimisse. Tahtsin saada täieliku pildi konna vere erütrotsüütide arenemisest, alates nende tekkimisest kuni nende vananemiseni, et kõrvutada rakke ja nende kesti rangelt vanuse järgi ja et ümberlökkamatult tõestada raku arenemist.

Kord kevadel püüdsin äsja kudust koorunud konna kulleid ja tõin nad laboratooriumi. Võtsin ühe neist kätte ja pigistasin katki. Katkipigistatud kullese vere ja lima tilga asetasin mikroskoobi alla. Huvitav, missugused erütrotsüüdid on kullel? Kas nendel on kesti? Ahnelt, kannatamatult otsin vaateväljal erütrotsüüte.

Kuid mis see on? Jään teraselt silmitsema mingisuguseid imelikke kerakesi. Teravustan mikroskoobi objektiivi. Minu ees on täiesti arusaamatu pilt: täiesti arenenud vererakkude seas eristan selgesti mingeid, nagu puudulikult arenenud rakke, peeneteralisi tuumadeta rebukerakesi ja väiksemaid, kuid juba kujuneva tuumaga rebukerakesi. Näis, et minu

silme ees on raku tekkimise täielik pilt... Ent kui imelik ja ebatavaline tekkimine! Rakk tekib ju teisest samasugusest rakust, mitte aga rebukerakestest! Seda teavad kõik, see on tõde, mida kinnitasid maailma silmapaistvamad bioloogid.

«Mulle näis ainult nõnda,» oli minu esimeseks mõtteks, kui ma väsinud silmad okulaarilt tõstsin. Ent samas, lasknud silmadel puhata, silmitsen taas teraselt preparaati. Kerad, puudulikult arenenud rakud on endiselt selgesti nähtavad. «Nii ei ole ega saa olla?» veenan ennast. Üritasin isegi preparaati ära panna, et otsekohe valmistada uut, kus oleks pilt kullese noortest erütrotsüütidest täpsem ja selgem.

Kuid sellest hetkest peale ma ei saanud enam kestadega rahulikult tegelda. Millest ma ka mõtlesin või millega ma ka tegelesin, minu mõte pöördus paratamatult tagasi selle imelise preparaadi juurde. Nii juhtub sageli, kui sind midagi oma uudsuse ja ootamatusega põhjalikult rabab.

Kui aga see mulle ei viirastunud ja ma näen tööpoolest raku tekkimist mitte teisest rakust, vaid mitterakulisest ainest — rebust?

Hing oli kinni jäämas sellest mõttest, erutusest hakkasid käed värisema. Sel juhul on ju bioloogias pööre! Siis tuleb kõik Rudolf Virchowi, morganistide ja veismanistide targutused tunnistada avalikult rumaluseks, maha tõmmata sadu mitmesuguste maade bioloogide omal ajal ülistatud teoseid... Ja ka Pasteuri, selle teadusehiiglase vastu tuleb samuti otsustavalt välja astuda.

Ühe sõnaga, kui see, mida ma mikroskoobi all nägin, oli tõeliselt olemas, siis on teaduses raku kohta korruga lahendatud sajad kõige hämmastavamad ja mõistatuslikumad küsimused.

Kuid kas looduses võib eksisteerida see, mida ma nägin? Kas rakk saab tekkida mitte rakust, vaid mingist ainest, millel ei ole rakulist ehitust? Selles see asi oligi, et ma sisemiselt olin juba ammu valmis «tundmatu» tekkimist, otse elusast valgust, vastu võtma. Kahtlemata on see, mis minu mikroskoobi alla sattus, looduses olemas? Sellepärast see uus preparaat mind nii väga erutaski.

Elavalt meenus mulle vihase võitluse kogu pikk ajalugu eesrindlike teadlaste-bioloogide ja bioloogide-pimedusjüngrite vahel, nende bioloogide, kes teenisid ustavalt kirikut ja oma rikkaid peremehi.

Aastasadu kestis vaidlus selle kohta, kas elusolendid võivad tekkida elutust ja kas mingid elusad organismid võivad oma alguse saada mitte omataolistest, vaid otseselt elutust ainekst.

Meid ümbritseb elus ja eluta loodus. Loomad, puud, mitmesugused pisikud, seemned, lõpmatu palju mitmesuguseid putukaid — see on kõik elus loodus. Kivimid, õhk, vesi, metallid, gaasid — ühe sõnaga Mendelejevi tabeli järgi üle üheksakümne elemendi on eluta loodus.

On juba ammu teada, et elusorganismid, kõik elus koosneb eluta looduse lihtsaimatest elementidest: süsinikust, vesinikust, hapnikust, lämmastikust, väävlist, fosforist, rauast, kaltsiumist, magneesiumist jne. Tähendab, et elus tekkis elutust?

Jah, selles ei kahelnud enam ükski teadlane. See on tõde. Kuid kõikidel aegadel erutas inimesi küsimus, millal tekkis elus elutust, millal tekkis elu Maal.

Ja sellele küsimusele ei saanudki teadlased üksmeelselt ja kooskõlastatult vastata.

Kodanlikud bioloogid väitsid, et elu, elus valk, tekkis kunagi väga kauges minevikus, võib-olla miljardeid aastaid tagasi mingeis meie tundmatuis tingimustes. Tol ajal oli Maal teine kliima, teised tingimused, ühe sõnaga Maa oli teistsugune. Kuid missugune nimelt, seda me nüüd ei tea ega saagi kunagi teada. Niisiis tol ajal tekkiski elu: paljal maal või soojas merevees tekkis mingil imeviisil elusüksus. See oli arvatavasti rakk. Ja sellest ajast peale algaski elu, hakkasid paljunema elusorganismid. Nad ei tekkinud uuesti, vaid sündisid esimese raku järglastest. Üks rakk tekitas teise, see teine omakorda kolmanda ja nii lõpmatuseni. Organismid muutusid keerukamateks. Ühed jäid üherakulisteks, teised koosnesid juba miljonitest rakkudest, kuid nii ühed kui teised on esimese raku sugulased. Ja muidugi, kinnitasid need teadlased, meie päevil ei või elus tekkida elutust, see tähendab, et elus rakk ei saa äkki tekkida mingeist rakust kujunemata ainekst.

«Rakk tekib ainult rakust ja kõik elus lõpeb rakuga», «väljaspool rakku ei ole elu» — neid «tõdesid» teadis peast iga bioloog. Neid «tõdesid» kordasid meeleldi ja neisse uskusid vastuvaidlematult kõik, kellele see oli soodus ja kellele teaduse saatuse ei olnud eriti kallis.

Kuid iga bioloog, kes püüdis elusa ja eluta looduse ehituses üksikasjalisemalt orienteeruda, viisid need «tõed» ainult segadusse ja eksitasid.

Elusat rakku uurides satume vaimustusse selle nii keerukast ja nii peenest ehitusest. On täiesti ilmne, et selline keerukas elusorganism nagu rakk, ei võinud tekkida otseselt elutust materiaalt — vesinikust, süsinikust, lämmastikust või teistest elementidest ei meie tingimustes ega üldse ka kunagi varem. Arvatavasti eksisteerisid enne rakke teised, lihtsamad elusad ained, milledest aja jooksul tekkis rakk. Rakk on pikaajalise arengu tulemus.

Ent kus on siis sel juhul piir elusa ja eluta looduse vahel? Kus on see saladuslik elupiir, millel ärkavad ellu planeedi elutud elemendid?

Kas tõesti võis rakk kunagi tekkida otse põrmust, veest või tolmust?

Mispärast ei jäänud siis selle kohta mingeid veenvaid tõendeid? Ja mispärast ei suuda teadlased nüüd kõigi püüdluste peale vaatamata taastekitada rakku otseselt elutust ainest oma laboratooriumides?

Ja hoopis imelik on juba see asjaolu, et kõik elus areneb, rakk aga, see esimene elu aste, jääb miljonite aastate kestel ikka sama muutumatuks, ta ainult paljuneb.

Réaktsiooniliste teadlaste vastused küsimusele, millal tekkis elu, olid pappidele väga meeltnööda. Kui teadlased ei tea vastata, millal ja kuidas tekkis elu, kasvõi seesama esimene elus rakk, tähendab, pole kahtlustki, et selle lõi jumal. Jumalalt aga asitõendeid nõuda ei saa. Kui me ei suuda teada saada, millal ja kuidas tekkis elu, siis pole vajagi selle küsimusega tegelda, pole vaja mõistust vaevalt ega kahtlusi sisendada. Jääb üle selle ülemaailmse mõistatuse ees abitult käed rüppe lasta.

Elu tunnetamatuse «teooria» vastased ei saanud sellega kunagi nõustuda — see oli juba varjamatu papp. Kuid seda «teooriat» oli võimatu ümber lükata üksnes paljaste sõnadega, üksnes loogiliste argumentidega. Oli tarvis tõestada, katsetega tõestada, et elu ei lõpe rakuga, et rakk võib ka nüüd tekkida mitte ainult rakust.

Eriti ägedaks kujunes see vaidlus möödunud sajandi keskpaigu Prantsusmaal.

Mõned prantsuse teadlased, eesotsas zooloog Pouchet'ga teatasid, et neil õnnestus saada elusrakke mitte rakkudest, vaid heinaleotisest. Nad väitsid, et leotises, kus mingeid

rakke ei olnud ega saanudki olla, tekkisid neil elusorganismid, elusad rakud. Need olevat heina sogas iseenesest tekkinud.

See teade pani lainetama kogu maailma. Eesrindlikud teadlased ootasid lootusrikkalt ja rõõmuga julgete meeste edasiseid teateid. Seevastu aga reaktsioonilised bioloogid, papid ja kodanlus organiseerisid Pouchet ja ta mõttekaaslaste vastu päris ristikäigu.

Küsimus oli järgmine: kui Pouchet' l ja tema sõpradel oli õigus, siis tähendab, et elu, elusad rakud võivad tekkida alati ja kõikjal jumala ja muude üliloomulike jõudude iga-suguse kaasabi ja vahelesegamiseta. Kui aga see on nõnda, siis tähendab, et jumalat ei ole, tähendab, et ka kirikud ja papid on üleliigsed, see tähendab, et ka jutud tsaaride ja rikaste jumalikust võimust on samuti muinasjutt.

Pouchet alustas usu, kiriku ja kogu valitseva korra vastu liiga ohtlikku mängu. Pouchet tuleb, maksku mis maksab, ümber lükata, välja naerda, ümber lükata nii, et peale seda ei tekiks enam mitte kellelgi soovi neid mässulisi ja jumalakatmatuid katseid korrata.

Prantsusmaa keiser tegi Teaduste Akadeemiale korralduse teadlaste vahel võistluste väljakuulutamiseks: kes lükkab veenvamalt ümber Pouchet' teate.

Ja siis oleks nagu pikne selgest taevast kärgatanud. Pouchet' d lükkas ümber mitte keegi muu kui Louis Pasteur ise! Silmapaistev teadlane, kes avastas haigust tekitavaid pisikuid, neid nähtamatuid inimeste tapjaid, ja kes näitas teid nende pisikute vastu võitlemiseks, teadlane, kelle nime ees hardus kogu inimkond, — Pasteur osutus jumala ja reaktsiooni kaitsjaks.

Milles siis asi on? Kuidas Pasteuril õnnestus Pouchet' d ümber lükata?

Louis Pasteur oli veendunud, et elusad organismid ei saa meie ajal tekkida elututest elementidest iseenesest, et kõik elusolev tekib elusast. Mingisuguste elusrakkude tekkimist Pouchet leotistes seletas Pasteur lihtsalt ja selgelt järgmiselt: õhus, vees ja meie ümber, meie riietel, kõikjal on mustuhat nähtamatut pisikut ja nende eoseid. Niisugused eosed sattusidki Pouchet' leotistesse. Niipea aga, kui eosed satuvad söötmele, hakkavad nad kiiresti arenema. Järelilikult, Pouchet' organismid pole üldse tekkinud leotisest, vaid on ainult paljunenud selles.

Et ei tekiks üldse mingeid kahtlusi, sulges Pasteur heina-leotised õhukindlasse nõusse, keetis neid saja kahekümne kraadilise temperatuuri juures ja seejärel säilitas leotisi kuu, kaks, kolm.

Ja kuidas ka ei uuritud, midagi nendes keedetud leotistes ei tekkinud.

Nii näis, et neile, kes püüdsid tõestada raku tekkimist iseenesest; elu tekkimist iseenesest, oli antud viimane, kõige purustavam löök.

Möödusid aastakümned. Keegi teadlastest ei teinud katsetki selle vaidluse tulemusi uuesti läbi vaadata — kõik näis olevat nii ilmne ja selge. Tõsi küll, bioloogide laboratooriumes kogunes üha rohkem ja rohkem fakte, milliseid oli võimatu seletada elu tekkimise vanade teooriatega. Kuid neid ei seletatudki, neist mindi vaikides mööda.

Minu ees vilksatasid teadlaste nimed, nende ideed, nende arvamused, nende vaidlused.

Kuskohas siis, millises leeris olin mina? Kas võisin nõustuda sellega, et raku tekkimise saladus on mittemõistetav? Kui aga rakk on elu viimane aste, tähendab, et ka elu tekkimise saladus on mittemõistetav?

Ei, ma ei saanud sellega nõustuda. Marx, Engels, Lenin ja Stalin õpetavad meile, et maailm on materiaalne, et selles ei ole kohta jumalale või teistele jumalikele jõududele. Nad õpetavad meile, et maailmas ei ole midagi mõistematut. Ma uskusin ja teadsin, et raku tekkimise saladus avastatakse, et see on ainult aja küsimus.

Nii võimatuna kui see ka näis, vilksatas minu mikroskoobi all määratu suure tähtsusega mõistatuse lahendus. Mul õnnestus saada ümberlükkamatuid tõendeid raku tekkimisest mitte rakust, tõendeid selle kohta, et elu ulatub raku piiridest kaugemale.

### RAKK TEKIB... REBUST!

Raske on oletada, et keegi teist ei ole näinud kanamuna rebu. Valge kõva munakoore all on vedel veniv munavalge, läbipaistev mass. Selle sees on kuldkollane kera, muna rebu. Kuid ka see on vedel. Pillad muna maha, tekib põrandale määrdunud laik. Lased selle laigu ära kuivada, tekib habras kileke ja ongi kõik.

Kuid asetage muna sooja (kas inkubaatorisse või hauduja kana alla) ja kolme nädala pärast koorub temast oivaline loodusteos: udusulgne kollane kanapoeg.

Kas pole see kummaline — kanapoeg, kellel on nokk, silmad, udusuled, lihased, aju ja veri, tekkis lusikatäiest limast! See on tõeline ime — elu tekkimine munakoore all elusa linnu munavalgest ja rebust.

Kuidas see siiski toimub? Kuidas tekib kanapoeg valgu-rebu limast?

«Äärmiselt lihtsalt,» vastasid endisaegsed bioloogid. «Munas on viljastatud munarakk. Üksainus rakk, mis on ümbritsetud rebust ja munavalgest. Niipea kui muna sooja kätte satub, hakkab rakk jagunema: ühest rakust tekib kaks, seejärel neli, siis kaheksa, kuusteist ja nii lõpmatuseni. Nendest rakkudest kujunebki loode — kanapoeg. Rebu ja munavalge aga on rakkude toit, toitainete elutu mass.»

Kogu see seletus oleks nagu õige. Igal juhul ei äratanud see aastakümnete jooksul kelleski kahtlust. Kuid hoolikal uurimisel ja kaalutlemisel kerkivad küsimused siiski esile.

Tõepoolest, kui munas peitub esialgu üksainus rakk ja sellest kasvabki terve kanapoeg, kuidas siis arenevad sellest ühest rakust tuhanded mitmesugused rakud? Kanapoja udusulgede rakud on ju hoopis teistsugused kui ta naharakud; naharakud pole hoopiski niisugused nagu ajurakud; ajurakud on täiesti teistsugused kui südamerakud; südamerakud aga ei sarnane põrmugi vererakkudega — erütrotsüütidega.

Kanapoja kehas on sadu kõige mitmesugusemaid kudesid, mille rakud ei ole üksteisega sarnased ei kuju, suuruse ega talitluste poolest.

Kuidas võis see rakkude mitmekesisus ühest rakust tekkinud olla? Virchow ja teised õpetavad ju, et rakk tekib ainult samasugusest rakust. Tähendab, et iga uuesti tekkinud rakk peab oma emale sarnanema nagu kaks tilka vett.

See kurikaval küsimus tekkis muidugi ka Virchowi pooldajatel enestel. Kuid vastata sellele nad ei osanud ja sellepärast püüdsid seda mitte meenutada.

Kuid ega seetõttu midagi ei muutunud — küsimus jäi lahendamatuks. Mõistatus jäi mõistatuseks.

Nüüd, kus ma mikroskoobi all märkasin rakkude kujunemist rebust, oli kõigil vanal seletusel kanapoja arenemise kohta lõpp. Ei, tuleb välja; et kõik see polegi nii lihtne nagu näis Virchowile ja ta mõttekaaslastele.

Mitmetele teie seast näis vist imelikuna, et kõnelesin rebust ja rebukerakestest kullese puhul. Kuid siin pole midagi imelikku. Kullas oli ju samuti munast koorunud. Konnakudu koosneb sadadest üksikutest munadest. Nii nagu linnumunades, nii on ka konnamunades rebu ja munavalge. Kalamari koosneb samuti munavalget ja rebu sisaldavatest üksikutest marjateradest.

Kuidas siis tibu või kullese munast tekkimise lugu kontrollida? Kuidas seda täpselt fikseerida, et seejärel kõigile näidata?

Eelkõige tuleb kontrollida kullese verd veel ja veel kord.

Kontrollimegi. Võtame äigeid ühelt, teiselt, kolmandalt kullaselt ning kõikjal on üks ja sama, kõikjal esineb mitmesuguseid raku rebust arenemise staadiume.

Alustame katsete seeriat kalamarja ning linnumunadega. Ja siin õnnestub avastada rebukerakeste tekkimist, rebukerakestest aga kõige ehtsamate rakkude tekkimist.

Kuid võib-olla ei ole see siiski raku tekkimine, vaid midagi muud?

Näitame preparaate mõnele Virchow'i parandamatule austajale. Ja äkki kuuleme ütlevat:

«Mis rakkude tekkimine see on! Pigem see on nende lagunemine. Mingeil põhjustel kujunesid mõned rakud alaväärtuslikeks, poollagunenuiks. Need on surevad, mitte aga tekivad rakud. Ja nad eralduvad mitte rebust, vaid lootest...»

Kontrollime endid ikka ja jälle. Hämmastama paneb siin eelkõige asjaolu, et noores vasttekinud organismis on korraga nii palju alaväärtuslikke, surevaid rakke! Milles asi on? Miks nad surevad, kui lootele on rakud vajalikud nagu õhk?

Ja taas kestavad pikad valvesoleku tunnid mikroskoobi juures edasi. Vaatame okulaaridesse, kuni silmadel valus hakkab, kuni pisarateni. Üks katse vaheldub teisega.

Kuidas korraldada katseid veenvamalt, et võimalduks jälgida raku tekkimist rebukerakesest? Selleks tuleb ju mikroskoobi või ultraopaagi vaatevälja haarata üks rebukerake ja vaadelda seda, kuni see rakuks muutub.

Jah, see oli palju keerulisem kui «jaht» raku kestadele. Siin ei aidanud ei värv ega keemilised reaktiivid. Seal me käsitlesime eluta rakke, siin aga tuli saavutada seda, et oleks võimalik olnud jälgida loote kasvamist ja arenemist

tema loomulikus olekus, et vaatleja võtted loote elu ei segaks ega kahjustaks.

Võtame ettevaatlikult linnu munalt osa koort ja koorealust kesta ära, paigutame muna termostaati, milles on püsiv kolmekümne kaheksa kraadiline temperatuur ning suuname rebu ja lootele ultraopaagi objektiivi. Loodet valgustab ülalt valgusekiir. Läätsed suurendavad kõike mitmekümnekordselt.

Silmade ees avaneb imeline pilt. Nõndanimetatud looteketta juures koosneb rebu imeväikestest terakestest. Seda on selgesti näha. Ning korraga eraldub rebumassist suur rebukerake ja langeb looteketta-alusesse õõnde. Jälgin seda üksisilmi. Mis saab edasi. Kerake hakkab järsku tõmblema nagu mingeist keskele koonduvatest niitidest tõmmatuna. Niidid koosnevad peenimatest terakestest.

Tunnen ära, need on nõndanimetatud kromatiini, aine, millest põhiliselt koosneb raku tuum, terakesed.

Võlutuna seisan aparaaadi juures. Möödub veel mitu tundi ja kerakese keskel moodustus mingi põieke. Seejärel aga näen tema asemel juba raku tuuma. Minu silme ees on normaalne tuuma ja protoplasmaga rakk. Ja peagi on see rakk lootelehe külge kasvanud.

Raske on öelda, kui palju kulus tunde, ööpäevi, nädalaid ja kuid seni, kui mul koos oma laboratooriumikaaslastega õnnestus algusest lõpuni jälgida kümnekonna raku arengut rebukerakesest kuni lootelehe rakuni või loote vere erütrotsüüdini.

Nägin oma silmadega, kuidas lootel kujunesid veresooned, kuidas need täitusid rebukerakestest tekkivate erütrotsüütidega.

Nüüd polnud enam mingit kahtlust, et endised seletused loote tekkimisest munas on tühi jutt. Rakud tekivad munas mitte üksnes viljastatud munaraku pooldumise teel, vaid ka rebust otseselt!

Ent kuidas seda teistele tõestada, tõestada nendele, kes meie katsetest kuuldagi ei taha, kes nii jäägitult Virchowit uskusid? Nad ütleksid ju jälle, et me näeme mingit mõtetust, mitte aga rakkude tekkimist.

Siin tuli meile appi filmiaparaat.

Laboratooriumis jäi kõik endiseks. Me suunasime ultraopaagi objektiivi muna rebukerakesele ja samas lähendasime okulaarile oma silma asemel filmiaparaadi «silma». Fil-

miaparaat fotografeeris täpisealt kõik, mis ultra-  
opaagi objektiivi all toi-  
mus. Tund tunni järel  
klõpsus automaatselt apa-  
raadi päästik, jäädvusta-  
des lindile kogu raku  
«eluloo» — rebukerake-  
sest kuni normaalse jagu-  
nemiseni. Nüüd oli meil  
käs võimas relv usku-  
matute vastu.

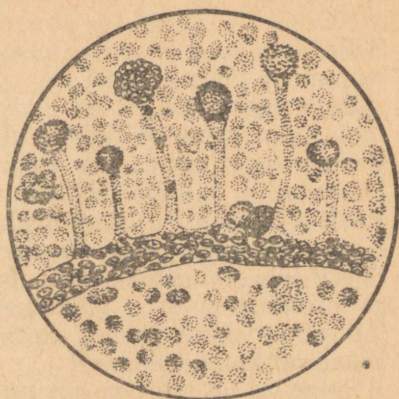
Aeglaselt töötab projek-  
siooniaparaat ja ekraanil  
kulgeb aeglaselt ülesvõte  
ülesvõtte järel, raku tekki-  
mise ajalugu.

Nüüd on juba raske  
meie katseid mitte tunnustada, raske neid tagasi tõrjuda.

Kuid Virchowi pooldajad ei saa ka neid tunnustada.

Tunnustada — tähendab seda, et tuleb oma teooriatest  
loobuda, lahti öelda sellest, mida peaaegu saja aasta kes-  
tel peeti kõigutamatuks tõeks.

Meie aga jätkasime faktide hankimist teadusele.



Loote vererakkude tekkimine rebu-  
kerakestest.

## ELUSAINE

Looma- või taimerakk on elus organism. Seda ei eita keegi. Kui aga rakk tekib otseselt «elutust» munarebust, mida see tähendab, kas siis rebu elustub mingeil põhjustel?

Kontrollimisel ilmnes, et rebu — kõigi poolt tunnustatud loote toit, eluta toitainete tagavara, polegi nii väga eluta! Kui rebu oleks olnud eluta, ei oleks temas võimalik olnud ka arenemine, temast ei oleks rakku tekkinud. Kuid kogu munas oleval rebumassil esialgu ju rakulist ehitust ei ole. Kuipalju me munarebu mistahes suurenduse all tavalise temperatuuri juures ka vaatlesime, ei avastanud me selles rakust jälgegi. Mikroskoobi all olid näha ainult peenimad kuld kollased terakesed.

Tähendab, et elu on võimalik ja olemas väljaspool rakku! Tähe-  
ndab, et mitte ainult Rudolf Virchowi esimene «tõde», et «iga rakk tekib ainult rakust» ei olnud vale. Täiesti vale on ka teine «tõde»: «väljaspool rakku ei ole elu».

Kuidas siis ei ole, kui ilmneb, et rakuta rebu on elusaine! Selles toimuvad kõik eluprotsessid ja ainevahetus ning arenemine on täiesti ilmne!

Raku tekkimine rebust lükkas ümber palju tõdesid, mida tolle ajani peeti kõigutamatuiks. Nüüd oli täiesti selge, et Pasteur tegi jämeda vea Pouchet'd ümber lükates. Püüdes tõestada, et mingis leotises rakk sündida ei saa, keetis Pasteur lihtsalt leotisi, et pisikuid ja nende eoseid hävitada.

Kui aga rakk tekib elusainest, siis on leotise keetmine täiesti lubamatu. Koos pisikutega hävitas Pasteur keetmisel ka elusaine enese. Valkained kalgenduvad ja hakkavad lagunema mitte üksnes keetmisel, vaid isegi viiekümnekraadisel kuumendamisel.

Selge, et keetmisega hävitatud valkainetest mingit rakku tekkida ei saanud. Ja nii naljakas kui see ka on, lükkas Pasteur oma katsetega ümber mitte Pouchet'd ja ta mõttekaaslaste katsed, vaid iseenda, Virchow'i ja kõikide teiste väited, kes pidasid rakku viimaseks elupiiriks. Keetmisega hävitatud lahus on surnud ja sellest rakku, seda elu esindajat, tekkida ei saa.

Ega tekkinudki. Seda ei saanud juhtuda ka miljardeid aastaid tagasi.

Kuid just nimelt seda väitsidki Pouchet' vastased. Nad püüdsid tõestada ja tõestavad, suusõnaliselt muidugi, et rakk tekkis kunagi elutust materias.

Kes teab, võib-olla jälgis Pouchet tõepoolest raku tekkimist elusa materia mingeist mitterakulistest vormidest. Pasteur aga hävitas oma autoriteediga väärtuslikuima avastuse selle tekkimise algul...

Elu piirid avardusid meie silme all. Kui rakk tekib rebust, siis võib ta, arvatavasti, tekkida ka muudest rakulist ehitust mitteomavatest ainetest?

Koos laboratooriumikaaslastega jätkame niisuguste ainete otsimist.

Olga Panteleimonovna Lepešinskaja<sup>1</sup> otsustas järele proovida, kas rakud ei teki ka munavalgest. Mõne kuu möödudes osutusid need oletused õigeteks: munavalgest tekkisid täisväärtuslikud rakud. Tähendab, et ka munavalge on elusaine.

Kord kogusin kümmekond magevee hüdrat — neid primitiivseid veeloomi, millega te zooloogiatundides katseid soo-

<sup>1</sup> O. B. Lepešinskaja tütar. *Toim.*

ritate. Hüdrad hõõruti uhmrisk hoolikalt puruks. Tekkis limane vormitu mass. Lahjendan seda massi veega ja asetan erilisse aparati — tsentrifuugi. Seejärel võtan tsentrifuugimisel saadud vedeliku tilga ja asetan ta mikroskoobi alla.

Kuidas ma oma silmi ka pingutasin, ei olnud vedeliku tilgas näha isegi mingeid hüdrarakkude osakesi. Vaateväli oli puhas. Valguskiir pääseb vabalt silma kuskil murdumata ega avasta hüdradest saadud vedeliku tilgas midagi.

Jätkan kannatlikult vaatlemist. Tilgas hakkab midagi kujunema. Järsku kattub kogu mikroskoobi vaateväli väikeste läikivate punktidega. Punktid kasvavad ja muutuvad silmanähtavalt suurteks läikivateks keradeks. Seejärel kerad nagu tuhmused ja muutuvad läiketuiks. Ja igas niisuguses kerakeses, päris selle keskel tekib õige väike hele kerake. Siis järsku tardub kõik. Alul näis, et purukshõõrutud hüdrade ainest hakkavad kujunema üksikud rakud. Kuid kõige huvitavamal kohal see kujunemine millegipärast lakkas, kustus. Milles asi oli?

Arvatavasti ei jätkunud tilgas küllaldaselt elusainet rakkude täielikuks väljaarenemiseks. Ja siinkohal tuli mulle pähe järgmine mõte. Hüdrad toituvad väikestest koorikloomadest — sõudiklastest. Mis siis, kui katsuda õige kasvatada rakke purukshõõrutud hüdrade elusainest sõudiklastest valmistatud toitelahuses?

Valmistan sõudiklastest toitekeskkonna. Vedeliku tilgasse paigutan purukshõõrutud hüdramassis arenema hakanud raku.

See oli muidugi vaevanõudev ja peen töö. Kuid meil õnnestus luua mitu niisugust «üksikkambrit» — sõudiklastest valmistatud toitekeskkonna tilgakest, mis sisaldasid hüdradest saadud elusainet.

Need «üksikkambrid» paigutati mikroskoobi alla ja vaatlemine jätkus. Ning siin nagu munarebuski, hakkas hüdrarakutust elusainest tekkinud rakk arenema, seejärel kasvas toitekeskkonnas ja hakkas isegi jagunema, s. o. paljunema, nagu paljunevad kõik rakud.

Nüüd teame juba päris täpselt, et rakud võivad tekkida iseenesest, kujuneda mitte üksnes kanamunarebust, vaid ka konna- ja kalamunade rebust ning munavalgest ja hüdrade elusainest.

Meie ees avanes korraka üks tohutu suurde ja tolle ajani kõigile tundmatusse maailma, rakueelsesse maailma, elusaine maailma.

Sõnaühend «elusaine» praegu enam kedagi ei hirmuta. Kui me aga mõtte selle kohta, et elusaine võib eksisteerida ja eksisteeribki, esimest korda avaldasime, naerdi meid selle mõtte ja sõnaühendi pärast välja. Ja tõepoolest, teadlased kinnitasid sajandite kestel, et aine on eluta materia; kus aga algab elu, seal on meil juba tegemist olenditega.

Ning äkki — elusaine!

Üsna hiljuti alles — aastat viisteist-kakskümmend tagasi käisid teadlaste vahel ägedad vaidlused selle kohta, mis on viirused. Oli tõestatud, et paljude haiguste, sealhulgas ka gripi, marutõve jt. tekitajaiks on nõndanimetatud viirused. Kuna oli teada, et tavalise mikroskoobiga viiruseid ei näe, et neil pole rakulist kuju, tähendab, arutasid teadlased, et need ei ole elusolendid, tähendab, et viirused on mingid mürgid.

Kuid korruga avastati, et viirused paljunevad ja paljunevad haruldaselt kiiresti.

Uurijate ette kerkis lahendamata mõistatus: mis on viirused — kas olendid või ained? Kui nad on ained, kuidas nad siis paljunevad ja kasvavad? Kui aga olendid, miks neid siis näha ei ole ka kõige tugevamate mikroskoopide läbi? Ei saa ju rakk niivõrd väike olla, et seda läbi mikroskoobi näha ei oleks!

Ja on teadmata, kui kaua see vaidlus oleks kestnud. Vastased hankisid iga aasta üha uusi ja uusi fakte: ühed, mis tõestasid, et viirused on olendid, teised, vastupidi, kinnitasid, et viirused on elutud ained.

Näiteks tõestati, et marutõve viirused siirdistutatuna haigelt loomalt kanamuna lootele, kohanevad seal ja paljunevad kiiresti. Ja kui neid lootelt tervele loomale üle viia, siis loom haigestub.

Mingi aine, mingi mürk ei kasva, ükskõik kuhu me seda ka ei paigutaks.

Kui me paigutame mürgikübeme mistahes keskkonda, mürgikübe ei suurene; ei suurene ka ta jõud. Pisimast viirusekübemest aga on küllalt tuhandete loomade nakatamiseks.

Tähendab, et viirus on väga väike olend, kuid ta on olend kõigi elu tundemärkidega. Täheandab, et tal on ka rakuline ehitus?

Ärgem rutakem järelduste tegemisega. Teised teadlased hankisid hulga vastupidiseid andmeid. Näiteks, läbi erilise, nn. elektronmikroskoobi õnnestus lõpuks näha ka viiruseid.

Ilmnes, et need on valgu pisimad osakesed, mis on vahest sama väikesed kui valkaine molekulidki, kuid mingeid rakke viirustel ei avastatud. Viirused on rakulist ehitust mittemomava valgu äärmiselt väiksed tilgakased.

Kui raku ei ole, tähendab, et see on eluta aine! Kus on siis tõde?

Kui meie poolt oli elusa valkaine olemasolu tõendatud, polnud enam põhjust vaidlemiseks. Viirused on elusaine, mis on võimeline vastavates tingimustes kasvama ja intensiivset ainevahetust arendama.

Nii me jõudsim piirini, elu lätteni. Selle piiri ja raku vahel on tohutu suur maailm, elusainete, elusa mitterakulise valgu maailm.

Ning ma olen kindel, et elu, ainevahetus tekib esmakoordselt mitte rakus, vaid ammu enne seda — valgu kõige pisimates osakestes, selle molekulides. Elusa valgu molekulid ühinevad arenguprotsessis keerulisemateks ühenditeks ja moodustavad lõpuks raku.

Ilmnes, et mingit kuristikku, mingit tunnetamatut saladust elusa ja eluta looduse vahel ei ole.

Teadmatuse valge laik on «elukaardilt» kustutatud. Eluta loodus tekitab temale omase liikumise tulemusena eluta elementide erilisi keerulisi ühendeid, millede molekulid saavad omaduse ainevahetuseks, s. t. elustuvad. Elusaine molekulidest aga tekivad rakud, tekivad kõrgemini organiseeritud olendid.

Ning meie, bioloogid, võime nüüd katsete varal näidata, kuidas kulgeb areng elusatest valgumolekulidest elusate rakkudeni, lihtsatest rakkudest keeruliseni, hulkraksete organismideni.

Elu arenemise alus selle tekkimisest peale on meile nüüd selge. Selles protsessis on veel muidugi palju lahendamata küsimusi, segaseid mõisteid ja erinevaid arvamusi. Kuid alus on selge: kõik, mis on elus, tekib elutust. Ja see tekkimine toimub kõikjal pidevalt ka meie ajal.

Lahendamata jääb veel küsimus sellest, kuidas tekib elus valgumolekul. Kuid see ei kuulu ka enam bioloogia valdkonda. Siin on bioloogid üksi jõuetud. Mitmesuguste ainete molekulide, sealhulgas ka valgumolekulide tekkimisega, tegeleb nagu teate, kaasaja võimas teadus, keemia. Keemikud õpivad tundma, kuidas, mis tingimustel ja mispärast üksikute lihtsaimate elementide elektronid ühinevad keerulisteks molekulisüsteemideks.

Nõukogude keemikud ja biokeemikud uurivad juba ammu ja edukalt, kuidas valgumolekulid kujunevad lihtsamatest elementidest. Nad on juba hästi tundma õppinud mitmeid reaktsioone, mis viivad elusa valgu kujunemiseni.

Ja pole kahtlust, et kõikide teaduste ühendatud jõupingutusel lahendatakse elu tekkimise küsimus.

## KUIDAS RAKK POOLDUB

Raku elu tundmaõppivate bioloogide seas on mõiste «raku pooldumine» väga levinud. Kui teie oleksite kellelt tahes bioloogidest veel alles üsna hiljuti küsinud, kuidas tekib uus rakk, kuidas rakud paljunevad, oleksite saanud ühe ja sellesama vastuse: «Rakud paljunevad pooldumise teel.» Üks rakk pooldub kaheks — rakutuum ja protoplasma jagunevad võrdselt pooleks, moodustades kaks uut rakku. Seejärel poolduvad need mõlemad rakud omakorda ja nii lõpmatuseni.

Seejuures olid teadlased rakkude pooldumise protsessi hoolikalt läbi uurinud. Märgati, kuidas rakutuum jaguneb üksikuteks, vaevaltmärgatavateks niidikesteks, niinimetatud kromosoomideks. Kromosoomide arv jaguneb täpselt pooleks. Kumbki kromosoomide rühm ühineb ja moodustab uue tuuma. Rakus tekivad kaks tuuma. Seejärel soonistub tuumade vahel olev protoplasma, nagu oleks mingi nähtamatu niit selle pooleks lõiganud. Ja nii saabki ühest rakust kaks.

Endisaja bioloogid, Virchowi pooldajad, pidasid ja peavad mõlemaid pooldunud rakke üheelisteks. Seetõttu nad tulid järeldusele, et rakk on surematu. Nende arvates rakk ei teki ega sure. Ta poolduvat ja poolduvat lõpmatuseni, igavesti.

Kui me veendusime, et rakk võib tekkida elusainest — munavalgest ja rebust ning purukshõõrutud hüdradest — oli selge, et rakkude pooldumine polegi nii lihtne ja mehaaniline protsess: olemasoleva pooldumine.

Tekkides rebust, leiab rakk selles kõik vajaliku — kõik vajalikud ained tuumale ja protoplasmale.

Uuriija silme all tekib mikroskoobi objektilaual reberaketest kromatiin — aine, millest põhiliselt koosnebki rakutuum. Kromatiin tihkestub, moodustades kõige ehtsama kromosoomidega tuuma.

Katsed, mis näitasid raku tekkimist elusast mitterakulise aine, lükkasid ümber mitte üksnes Virchowi kinnituse selle kohta, et rakk tekib ainuüksi rakust, vaid purustasid pihuks ja põrmuks kõik morganistide väited. Morganistid ja veismanistid kinnitasid ja kinnitavad vastukaaluks I. V. Mitšurinile ja akadeemik T. D. Lössenkole, et suguraku tuumas peituv pärilikkusaine on igavene ja jääv. See ei tekkivat ega surevat. Selles peituvadki kõik sugulastunnused, sellest tulenevatki, et poeg sarnaneb isaga, et soojalembesed taimed annavad seemneid, milledest hiljem arenevad tingimata täpselt samasugused soojalembesed taimed.

Ja nii, vaadates kromosoomidega rakutuuma tekkimist munarebust, ma küsin morganistidelt-veismanistidelt: kus on siis siin nende «igavene pärilikkusaine»?

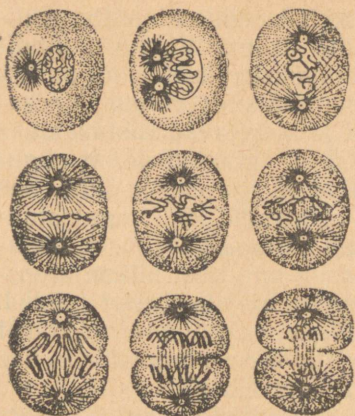
Minu silme all kujuneb rakk ja sealhulgas ka rakutuum rebust ja selles olevatest ainetest.

Morganistlik muinasjutt «igavesest» ja «jäävast» pärilikkusainest osutus kontrollimisel sama absurdseks ja rumalaks nagu Virchowi muinasjutudki.

Raku pooldumise protsessi tähelepanelikumalt vaadeldes hakkasime mõistma, et see pooldumine ei ole mitte mehhaaniline. Pole kahtlust, et uus rakk tekib emarakus selle aineist, protoplasmast, samuti nagu ta tekib ka rebust. On selge, et emarakk on oma tütararakust vanem.

Tõsi küll, näis nagu oleks rida Saksamaal ja Ameerikas sooritatud katseid meie arvamust ümber lükanud. Raku surematust tõestada püüdes sooritasid saksa ja ameerika teadlased paljude aastate kestel järgmist katset. Nad võtsid üherakulise olendi ja paigutasid selle vedelasse söötmesse. Niipea kui rakk pooldus, paigutasid nad ühe neist uude lahusse, teise aga viskasid välja. Rakk pooldus uuesti ja jälle nad jätsid ühe alles, teise aga viskasid minema. Need raku surematuse kohta käivad katsed kestsid aastast aastasse.

Kuid nende katsete jäme viga on igaühele ilmne. Oli ju täiesti teadmata, milline rakk jäi alles ja milline ära visati. Virhovlastele ei olnud see oluline, kuna nendele olla aegsasti teada olnud, et mõlemad rakud on igas suhtes võrdsed. Meile aga, kes me teame, et rakud on erinevad, et üks nendest on ema- ja teine tütararakk, pole sugugi ükskõik, millist rakku sellelaadiliseks katseks jätta, millist ära visata. Kui me tahame veenduda, kui kaua üks emarakk elab, tuleb katse korraldada nii, et pideva vaatluse alla jääks emarakk,



Rakkude kaudne pooldumine.

tütarrakud aga kuuluksid äraviskamisele. Nii saame raku eluiga täpselt kindlaks määrata. Vahet teha emaraku ja tütarraku vahel on võimalik isegi üldise välimuse, kestade ja rea teiste tunnuste järgi.

Virhovlased vastasid meile, et eksisteerib kaks erisugust rakkude pooldumise viisi: otsene, siis kui rakk keskelt pooleks nõordub ja kaheks jaguneb ning kaudne pooldumine, siis kui algul jaguneb tuum, seejärel aga tekib kaks uut raku. Virhovlastele näis, et raku lihtne pooldumine nõordumise teel lükkab ümber meie järeldused rakkude surelikkuse kohta. Lihtsal pooldumisel tekib ühest rakust kaks täiesti võrdset raku, ühesuguse kesta ja kõikide teiste tunnustega. «Siin on juba täiesti võimatu kindlaks määrata, kumb neist on emaraku ja kumb tütarraku,» ütlesid nad.

Kuid meie poolt on täiesti täpselt tõestatud, et otsese pooldumise teel saavad paljuneda ainult noored väljakujunenud rakud ja sedagi väga lühikest aega. Sellele järgneb kaudne pooldumine, mille juures on võimalik jälgida emaraku ja tütarraku arenemist.

On loomulik, et emarakk, sünnitanud mitu uut raku, vananeb ja sureb.

See on täiesti selge.

Rakk areneb samuti nagu kõik elusolev: sünnib, kasvab, areneb, vananeb ja sureb. Elu võib kesta lõpmata kaua, elus organism on surelik, varem või hiljem ta sureb.

Elu on organismide alatine tekkimine ja alatine suremine.

## EESRINDLIK VÕIDUTSEB

Nii viis üksikküsimuse tähelepanelik uurimine loomaraku kesta olemasolu kohta terve tundmatu maailma, elusaine maailma, avastamiseni.

Ja see oli võimalik ainult seetõttu, et me oma töös pidevalt juhendusime Marxi, Engelsi, Lenini ja Stalini töödest.

Nende õpetus maailma ehitusest, selle materiaalsusest, materia igavesest liikumisest oli meile ustavaks kompassiks üleskerkinud küsimustele tõeliselt teaduslike vastuste otsinguil.

Nüüd on juba selge, et kui kõik bioloogid oleksid oma töödes juhendunud marksismi-leninismi, marksistlik-leninliku filosoofia ideedest, oleks palju sellest, mida meie avastasime ja tõestasime, avastatud ja tõestatud juba väga ammu.

Üle poolesaja aasta tagasi kirjutas Karl Marxi ustav võitluskaaslane Friedrich Engels täiesti selgelt sellest, et põhiliseks ja kõige täpsemaks erinevuseks elusa ja eluta vahel on pidev ainevahetus elusates kehades, nende omadus võtta neid ümbritsevast keskkonnast vajalikke elemente, vajalikke materjale ja ehitada neist oma keha. Elus ei või oma alguse saada rakust: elu algab lihtsatest organiseerimatutest valgutombukestest. Marksismi klassikud kõnelevad pidevalt sellest, et looduses areneb kõik madalamast kõrgema poole, et looduses ei ole paika paigaltammumisele, elusad organismid ei saa olla surematud.

Kuid selles see asi ongi, et marksismi filosoofia pole kapitalistidele meelt mööda: see filosoofia kõneleb kapitalismi paratamatust hukust. Sellepärast püüdsidki kapitalistid alati ja püüavad seniajani vastandada marksismile oma filosoofia, idealistliku filosoofia, mis väidab maise korra kõigutamatust, inimese võimetust tungida maailmaehitise saladustesse.

Kapitalismi filosoofia ei lase tõelist teadust kiiresti areneda, ta püüab asendada teadust ebausuga, viirastusliku fantaasiaga.

Võitlus kahe maailma vahel, kapitalistliku ja sotsialistliku maailma vahel, võitlus kahe filosoofia — materialismi ja idealismi vahel ilmnes ja ilmneb eriti teravalt teaduses elu kohta, bioloogias.

Esrindlikus bioloogiateaduses nägid religioon ja papid alati ohtu oma muinasjuttudele maailma loomise kohta jumala poolt. Sellepärast tekkiski just bioloogias tohutu hulk igasuguseid «teooriaid» maailma tunnetamatuse kohta, igaveste ja muutmatute eluvormide kohta.

Rakulise ehituse avastamine loomadel ja taimedel oli progressiivse materialistliku teaduse suurepäraseks avastuseks. Rakk aitas seletada, kuidas Maal kõik elusad organismid tekkisid, ta ühendas kogu elusa mitmekesisuse.

Rakuteooria oli ähvardavaks relvaks vaimupimeduse vastu. Ta õõnestas kiriku autoriteeti, usu autoriteeti. Ta kutsus mõtlevatel inimestel esile kahtlusi jumala olemasolusse. Kuid rakuteooriat lihtsalt väljamõeldiseks, väärtõpetuseks kuulutada oli juba võimatu. Igaüks võis oma silmadega veenduda, et rakud olid olemas, et peaaegu iga elus keha koosneb rakkudest. Lihtne eitamine ei aidanud siin midagi. Kodanlusel oli vaja rakuteooria oma laadile täiesti ümber teha, et ta religiooni purustavast relvast religiooni jaatavaks relvaks muutuks.

Selle operatsiooni kallale asuski saksa kodanlik teadlane-arst Rudolf Virchow.

Ta ei mõelnudki rakkude olemasolu eitada. Vastupidi! Virchow kuulutas esimesena kõigi kuuldes, et elusas maailmas eksisteerib ainult rakk. Ta kuulutas lõplikult, et elu algab rakust, et väljaspool rakku ei ole mingit elu. Tema seletas ka elusorganismide tekkimist: rakk tekib üksnes endasugusest rakust, mingi rakk ei saa tekkida teistest ainetest, kus rakuehitus puudub. Iga organism olevat rakkude riik.

Need virhovlikud «tõed» oli «põhjendatud» hulgaliste arutluste, viidete, tabelite ja katsetega. Tema rakuteooria nägi välja harmoonilisena ja isegi materialistlikuna.

Virchowi teooria avaldas teadlastele nii tugeva mulje, et ligi sada aastat ei püüdnud keegi seda tõsiselt kontrollida. Virchowit usuti sõnast. Sajad teadlased hakkasid tegelema sellega, et Virchowi teooria alla ajada kõik, mis sellele vastu käis.

Milline jõud on autoriteedil: õige mitmed teadlased, kes Virchowit vasturääkimatult uskuma jäid, vaatasid kõigele juba tema silmadega, hakkasid tunnistama reaalseks ja tähtsust omavaks kõike, mis selle teooria alla sobis, selle teooriaga kergesti seletatav oli. Kõike, mis Virchowiga vastuolus oli, ei märgatud aastakümneid või tõlgendati täiesti väärtõelt.

Hoolika kontrollita, usu peale, võtsid Virchowi «teooria» vastu ka paljud nõukogude teadlased ja arstid. Eriti hindasid seda tsütoloogid.

Kuid Virchowi teooria ebaõigsus, kuidas ta ka targutuste ja kõlavate fraaside taha peidetud oli, ei saanud igavesti märkamatuks jääda. Teadlaste mõtte otsis kangekaelselt tõtt.

Ja nii me pörkasime Virchowi ja tema teooriatega tõsiselt, võib öelda, silm silma vastu kokku. Mida sügavamale me raku ellu tungisime, seda sagedamini ja sagedamini olid ummikutena ja massiivsete palkidena tee peal ees virhovlikud manamised. Kõik meie katsed, uurimused ja järeldused ütlesid, et Virchowil pole õigus, et tema seisukohalt on võimatu aru saada ja lahendada rakkude saastust, nende tekkimist ja arenemise ajalugu. Virchowi targutustest tuli lõplikult loobuda.

Eesrindlik nõukogude tsütoloogia astus võitlusse Virchowiga ja kõigi ta austajatega.

Iga meie uus töö oli hoobiks Virchowi iganenud teooriate pihta. Tema «tõed» lükati üks teise järel ümber.

Virchow kinnitas, et väljaspool rakku ei ole elu, et rakk on elu piiriks. Meie tõestasime katsete varal, et väljaspool rakku eksisteerib terve mitterakuliste elusainete maailm, milledest rakud tekivad.

Virchow vannutas kõiki ja kõikjal, et rakk võib tekkida ainult rakust. Nõukogude tsütoloogid tõestasid, et rakud võivad tekkida mitte üksnes rakkudest, vaid ka elusainest — linnu-, konna- ja ka kalamunade rebust ja munavalgest ning purukshõõrutud hüdradest, rakuplastmast.

Virchow kirjutas, et iga organism on rakkude summa, rakkude riik. Nõukogude bioloogid tõestavad, et iga organism ei ole mitte rakkude summa, vaid rakuliste ja mitterakuliste valguvormide terviklus.

Virchow on ammu surnud ja nõukogude teadus tunnistab valeks ta raamatud. Kuid Virchowi raamatutel oli väga palju elusaid kaitsjaid. Sellepärast kutsuski iga uus teade meie tööde kohta esile pahameeletormi virhovlaste seas. Meie töid nimetati «teadus-eelseks fantaasiaks», moonutati igati, naerdi välja. Neis otsiti üles iga trükiviga, et selle trükivea varal meie väidete «valelikkust» tõestada.

Kuid me esitasime meelega iga oma uue tähelepaneku arutlusele: tahtsime teada kõiki vastase vastuväiteid, et neid katsete varal ümber lükata, et oma uurimusi ülima täpsuseni viia.

Kõikides diskussioonides ilmnes alatasa, et virhovlased ei saa meie katsetele, meie poolt saadud faktidele midagi vastu seada. Tavaliselt ei kõnelnud nad nende tööde olemusest, vaidlused kujunesid alati sõnaliseks nägelemiseks. Järelikult olid me katsed õigesti organiseeritud ja kõnellesid iseendi eest.

1945. aastal, otsekohe pärast Suurt Isamaasõda ilmus raamat «Rakkude tekkimine elusainest ja elusaine osatähtsus organismis», milles ma väljendasin kõik oma arvamused rakkude tekkimise ja arenemise kohta elusainest. Sellele raamatule kirjutas eessõna akadeemik Trofim Denisovitš Lõssenko.

Ta kirjutas:

«Olga Borissova Lepešinskaja mitmeaastane edukas eksperimentaalne töö rakkude tekkimise (arenemise) kohta mitte küpsetest emarakkudest, vaid rakulist struktuuri mitteomavast ainest, on suureks panuseks meie nõukogude bioloogia teoreetilistesse alustesse. On loomulik, et nendele teaduse alal töötajatele, kes ei ole oma teaduslikus mõtlemises metafüüsilisest lähenemisviisist veel vabanevad, võivad vastuvõetamatud olla mitte ainult O. B. Lepešinskaja teoreetilised eeldused ja järeldused, vaid nad võivad eitada ka ta tööde faktilise osa usaldatavust, kui mitte nende teoreetiliste arvamustega kooskõlas olevat. Kuid olen täiesti veendunud, et tõelise arenguteooria, dialektilise materialismi teooria positsioonidel seisvatele teaduseinimestele on O. B. Lepešinskaja faktiline materjal täiesti vastuvõetav. Omandades O. B. Lepešinskaja poolt väljatöötatud meetodikat, võib eksperimente edukalt sooritada mitmeid kordi ja veenduda ise, et nii rakk kui ka kogu ta sisu pole oma arengus mingiks erandiks. Rakk ja kogu selle sisu võib tekkida mitte üksnes endasarnastest, see tähendab rakust endast. Organismi ja ta üksikelundite arenemise ja elu teatud hetkedel võib rakk areneda ka mitte rakust, vaid vastavast rakule omasest, rakulist struktuuri mitteomavast, ainest.

See printsiipiaalselt uus seisukoht bioloogiateaduses on hiilgavalt tõestatud O. B. Lepešinskaja poolt tema üksikasjalike eksperimentidega. Selles seisnebki tema suur teaduslik teene ja võib kindel olla, et O. B. Lepešinskaja töö teaduslik-praktiline tähtsus hakkab aastatega ainult kasvama.»

Meid huvitas, milliseid vastuväiteid saavad esitada virhovlased selles raamatus toodud järelduste kohta, mida ütlevad nad nüüd oma õpetaja väärkinnituste kaitseks?

Möödus aasta, teine... Vaikus. Kas tõesti nad nõustusid, tunnustasid?

Kõige järgi otsustades ei paistnud selle järgi välja, et kõik Virchow'i järglased oleksid puhtalt ta õpetusest lahti

öelnud. Mõodus veel aasta ja lõppeks 1948. aastal ilmus minu raamatu kohta tige ja «päheandev» retsensioon. Hakasin seda erutatult lugema: võib-olla tõlgitsesime tõepoolest midagi valesti, ei korraldanud katset õigesti?

Ei. Ka seekord ei saanud meie vastased katsete ja nende tulemuste kohta midagi öelda. Jälle käis segane, teoreetiline laadi vaidlus viidetega autoriteetidele ja hulga tsitaatidega.

Kolmteist väljapaistvat rakueriteadlast-tsütoloogi-virhovlast püüdsid kõigest väest leida raamatus mingit keelekomistust, ebatäpselt väljendatud sõna, valesti asetatud koma. Tõeliselt ei saanud Virchowi kaitsjad millegi vastu vaielda. Nende retsensioonist paistis läbi viha jõuetuse pärast.

Ei, see ei olnud sõbralik kriitika. Sellest ei saanud teaduse rikastamiseks midagi ammutada. Ja ega retsensendid sellest mõelnudki.

Mulle meenusid ammu möödunud aastad. Kord ma viisin oma uurimuste kohta käiva käsikirja bioloogia-ajakirja toimetusse. Ajakirja toimetaja, tol ajal tuntud teadlanemorganist, luges käsikirja läbi ja ütles avameelselt:

«Kui ma teie järeldustega nõustun, siis jääb mul ainult üle panna oma mitmeaastane töö kotti ja põletada see ära, see tähendab, sooritada enese kallal teaduslik enesetapmine. Te teate ju, et minu töödes on järeldused täiesti vastupidised teie omadele. Kuid mul pole jõudu teaduslikuks enesetapmiseks ja seda ma ei tee kunagi.»

See paadunud organist tunnistas avameelsuse hetkel, et teda huvitab mitte teaduse, vaid iseenese saatus. Tal oli kergem teiste inimeste teaduslikus suhtes õigeid töid mustata, kinni pidada, neid mitte trükki lasta, kui oma vigu ja eksimusi tunnistada. Kaugelt õigem ja ausam oleks aga tõepoolest olnud oma rohkearvulised tööd — Virchowi, Mendeli ja Weismanni ülistamised kotti pista ja nad ahjus ära põletada, leida eneses jõudu oma eksitustest arusaamiseks.

Kuid selleks peab evima palju sirgjoonelisust ja printsiipiaalsust, peab olema eneskriitikaga karastatud mehisust ja tõelist julgust.

Kahjuks paljudel meie tööde kriitikutel seda julgust ei olnud. Nad olid harjunud vastu rääkimata austama oma õpetajaid — Virchowit ja Weismanni, Morganit ja Mendelit ning nõudsid samasugust austust ka enda suhtes. Nen-



O. B. Lepešinskaja oma töökabinetis.

del ei olnud õiget enesekriitika tunnet. Seepärast võtsid nad nende tööde kohta tehtud kriitikat vastu isikliku solvamisena, ülekohtuna ja püüdsid vastuseks vahet tegemata mustata «solvajaid», kui «solvajatel» ka õigus oli.

Minu ja meie laboratooriumi kaastööliste tööd tõestasid mõnede raku uurinud akadeemikute ja professorite uurimuste täielikku viljatust ja ekslikkust. Ja selle asemel, et meie tööde olemusse süveneda, selle asemel, et oma vasitud tööd «kotti pista» ja ära põletada, otsustasid «solvatud» kõigi vahenditega, maksku mis maksab end kaitsta.

See ei võinud muidugi neid häda-teadlasi millegi heani välja viia.

Võidab üksnes see, kes ei karda tõe silma vaadata, kes on suuteline oma veast õigeaegselt aru saama ja seda parandama.

1948. aastal kolmeteistkümne tsütoloogi retsensiooni lugedes tundsin, et nad astusid raamatu vastu välja mitte sellepärast, et nad teaduse arenguks midagi kaaluvat, tarvilikku ja huvitavat oleksid öelda tahtnud, vaid sellepärast, et püüdsid oma eksisteerimist õigustada, õigustada oma mitmeid aastaid kestnud Virchowi ja ta väärteooriate ülistamist.

Meile sai selgeks, et kuigi virhovlased teevad näo, et nad ei alistu, võidelda pole neil enam millegagi, et võit on saavutatud ja Virchowi ning tema järglaste vääртеooriad on põrmuks muudetud ega elustu enam.

Olime tõsiselt rõõmsad selle suure ja tähtsa võidu üle, mis saavutati avalikus teaduslikus võitluses. Tee elu lätete edasisteks uurimisteks oli vaba.

Kuid kommunistid ei jää kunagi peatuma saavutatul, ei kaota pead edusammudest. Ja me teadsime selgesti, et tehtud on veel üsna vähe ja et ees seisab veel määratu suur läbiuurimata teaduspõld.

Virchowi ja ta järglaste üle saavutatud võit andis palju teaduse teooriale. Kuid meie tahtsime ka siin ammutada otsesest kasu praktikale, eeskätt meditsiinile. Mida võisid siis meie uurimused ja meie tööd meditsiinile anda.

### RAVIMINE... VEREGA!

Mitmesugused haavad toovad inimestele palju kannatusi. Keha kudede lahtised vigastused — löikehaavad, rebestushaavad ja suured marrastused tekitavad teravat valu, kurnavad organismi, mõnikord aga toovad ka surma. Haava kaudu võivad verre sattuda väga ohtlikud mikroobid.

Sellepärast pöörataksegi haavade ravimisele nii suurt tähelepanu ja aega.

Üks teadlane otsustas teha kokkuvõtte (nimestiku) haavade ravimist käsitlevatest väärtuslikematest artiklitest ja raamatutest. See nimekiri võttis enda alla peaaegu nelikümmend tihedasti täiskirjutatud lehekülge. Terve brošüür!

Kuid niipalju kui arstid ja teadlased-bioloogid haavade tundmaõppimise ja ravimisega ka tegelesid, ei ole veel seniajani leitud vahendit haavade paranemise kiirendamiseks, seniajani on vahest isegi tühine haav inimese pikaldase ja kurnava haiguse põhjustajaks.

Juba tol hetkel, kui ma raku tekkimist elusainest märkasin, vilksatas mul mõte haavade ravimisest verega.

Mis siis toimub, kui inimese kehal tekib haav? Teatud arv rakke puruneb. Endisaja ettekujutuse järgi pidid vigastatud rakud surema, terveksjäänud rakud aga haava äärtel jagunema, paljunema, kuni haav kinni kasvab ja selle asemel arm tekib.

Kas see on nii?

Mõned arstid ja teadlased märkasid juba ammu, et haavades toimuvad keerulised ja sageli raskestimõistetavad protsessid, et haava valgunud veres ja purustatud rakkude aines hakkavad tekkima mingid uued moodustised.

Juba enne spetsiaalsete katsete tegemist olime kindlad, et haavade kinnikasvamisest peab aktiivselt osa võtma veri ja purunenud rakkude jäänused, nende elus protoplasma ja nende tuumade aine. Kahtlemata rakud võivad ja peavadki tekkima haava elusaines eneses, mis valgus sinna purustatud rakkudest ja veresoontest.

Meie laboratooriumis tehti terve rida katseid. Me õppisime hoolega tundma mitmesuguste haavade sisaldusi nende paranemise mitmesugustes staadiumides. Ning uurimised kinnitasid meie oletust. Tõepoolest, haavas tekkisid sinna valgunud verest ja purustatud rakkude sisaldusest uued rakud. Peale selle kaitses veri haava kahjulike bakterite vastu.

Nii tekkis mõte haavade ravimisest verega. Mõte seisab selles, et haava varustada rohkem verega, «ehitusmaterjaliga» uute rakkude saamiseks. Meie arvates tuli haavade korduval sidumisel sidemed värsket verega niisutada ja haavale asetada.

Suure Isamaasõja päevil leidis see verega immutatud sidemetega ravimisviis mõnedes haiglates kasutamist ja ilmnis, et haavad paranesid tõepoolest kergemini ja kiiremini.

Seda ravimisviisi kasutanud arst jutustas meile sellest järgmist. Haiglasse toodi haavatud võitleja. Tal oli kolm haava. Kahte haava töötles arst nii, nagu see varem kombeks oli, asetades neile sidemed višnevski salviga. Kolmandale haavale ta asetaski värsket verega immutatud vatist ja marlist koosneva kompressi.

Mis siis toimus?

Tavalise ravimisviisiga ravitavate haavade seisukord oli kogu aeg halb, nad mädanesid ega paranenud. Verekompressiga haava olukord aga muutus juba järgmisel päeval järsult paremaks.

Mõnikord kahjustavad inimese keha mitmesugused mädanikud — paised, furunkulid ja karbunklid. Mädanevad, mitteparanevad haavad põhjustavad keerukaid operatsioone kogu jäsemete või kehaosade kõrvaldamisega.

Meie laboratooriumi kaastööline arst A. A. Safronov esitas hiljuti väga huvitava mädanevate haavade ravimeetodi.

Et haavatud kohas mädanemist esilekutsuvaid kahjulikke pisikuid hävitada, lastakse haavadesse tavaliselt mitmesuguseid tugevatoimelisi ravimeid. Kuid sealjuures hävitavad ravimid mitte üksnes pisikuid, vaid ka haava kudesid ja haava valgunud elusainet; surmatud koed hakkavad uuesti mädanema ja haava kinnikasvamine viibib.

A. A. Safronov imeb haavast erilise aparadi abil kogu mädase erituse välja, kuni haav koosügvavustest tuleva puhta erepunase verega täitub. Kui haav on mädast puhas ja puhta verega täitunud, ta jätab selle rahule ega kasuta enam mingeid ravimeid.

Ilmneb, et haava tõmmatud vere elusaine saab mädanikuga paremini hakkama kui mistahes ravim. Puhastatud haav kasvab kiiresti kinni ja paraneb.

Äraimemise meetodit on arst katsetanud juba enam kui saja viiekümnel juhul ja iga kord on haavast mädaniku väljaimemine ja haava täitmine vere elusainega andnud suurepärase tulemuse: haavad ei mädanenud enam ja paranesid.

Need katsed jätkuvad edukalt ka praegu. Ilmneb, et organism ise evib kõik vajaliku haavade kiireks kinnikasvamiseks ja mitmesuguste haavas olevate pisikute kahjutukstegemiseks. Teda tuleb ainult abistada, et ta saaks kasutada kogu oma jõudu ja vahendeid võimalikult täielikumalt.

## PEALETUNG

Väga sagedasti tekivad inimeste ja loomade mitmesugustes kehaosades järsku kasvavad. Mõnikord imenduvad need kasvavad iseenesest, mõnikord aga, saavutanud teatud suuruse, jääb nende kasv seisma nagu tardudes.

Avastatakse omapärane kasvaja. See võib ootamatult tekkida kopsudes, maksas, maos, soolestikus, sisesekretsiooni näärmetes. Ning olenemata sellest, kus ta on tekkinud, ähvardab inimest surm. Kasvaja suureneb kiiresti, haarab lähimaid elundeid ja hävitab nad. Niisugusest kasvajast tabatud kops ei ole suuteline enam ei laienema ega kokku tõmbuma. Kops kaob järk-järgult ja tema asemele tekib täiesti uus kude — kasvaja kude. Avastanud niisuguse kasvaja, opereerivad arstid viivitamatult välja nii kasvaja kui ka kõik muu, mis ta on kahjustanud. Kui seda ei tehta, kasvaja muutub suureks ja surmab inimese.

Mõnikord tekib kasvaja pärast operatsiooni uuesti kas endise asukoha kõrval või siis organismi muus kohas. Tavaliselt nimetatakse niisuguseid kasvajaid pahaloomuliseks kasvajateks (vähk-kasvajateks).

Vähk-kasvaja tekib ja areneb märkamatuks. Inimene esialgu ei tea seda isegi aimata seni, kuni mingid kehaelundid sellest kahjustatud on ja lakkavad funktsioneerimast. See tõttu avastatakse vähk-kasvaja mõnikord liiga hilja, kui isegi kirurg enam midagi teha ei saa.

Mis haigus on siis vähk? Kuidas ja millest ta tekib?

Kõigile neile küsimustele pole veel seniajani ühtset ja täiesti täpset vastust. Et leida kindel vahend vähja vastu võitlemiseks, õpivad nõukogude teadlased seda põhjalikult ja igakülgselt tundma.

Ühed arvavad, et vähk on mingeist pisikute või viiruste taolistest haigusttekitajaist esilekutsutud nakkushaigus. Teised ütlevad, et vähk-kasvaja tekib mitmesuguste ärrituste poolt esilekutsutud tingitud närvisüsteemi liigkoormuse tagajärjel. Kolmandad väidavad lõpuks, et vähk-kasvaja on organismi rakkude ja kudede haiglane väärasus.

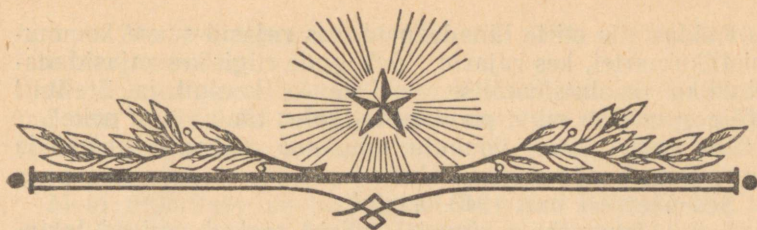
Kõiges selles on veel palju arusaamatut ja tõestamatut.

Mikroskoobi all on vähk-kasvajate lõigetes rakud selgesti nähtavad. Kasvaja koosneb rakkudest. Seejuures kasvaja rakud kasvavad ja paljunevad väga kiiresti. Tähendab, et aine, millest nad tekivad, on noor ja evib suurt elujõudu.

Organismis uut liiki rakkude, vähirakkude, tekkimise fakt ise tõestab veel kord meie kinnituse õigsust selle kohta, et rakk võib tekkida mitte üksnes rakust, vaid ka elusainest. Terves organismis pole ju vähirakkudele isegi kaugelt sarnanevaid rakke. Kust võisid nad tekkida, kui uskuda virhovlasi, kes väitsid, et rakud tekivad ainult rakkudest? Kahtlemata tekivad vähk-kasvaja rakud organismi mingist elusainest vahetult, mitte aga ta rakkudest.

Tuleb võimalikult kiiresti välja selgitada, millistest ainetest ja mis tingimustel tekivad organismis pahaloomuliste kasvajate rakud. Kui see teatavaks saab, selles aga pole kahtlust: nõukogude teadlased, kellele inimese elu ja tervis on üle kõige, avastavad kahtlemata vähk-kasvaja saladuse, siis ilmuvad ka kindlad vahendid võitluses vähktõve vastu.

Vabalt edasiarenev, maailma kõige eesrindlikum nõukogude teadus saab jagu ka sellest haigusest.



## VÕIMAS KÕIKEVÕITEV JÕUD

(LÖPPSÕNA)

Hiljuti sain ma kaheksakümne aastaseks. Peaaegu kolmkümmend aastat sellest ajast, kõige küpsemad ja täiejulisemad aastad, andsin oma lemmiktöole — teadusele. Mitte kusagil, ega ainsalgi kapitalistlikul maal poleks ma saanud teha sajandikkugi sellest, mida ma nende kolmekümne aastaga korda saatsin. Ainult nõukogude võim andis teadusele ja ta viljelejatele võimaluse kiiresti areneda. Kuni viiekümne eluaastani kapitalismi ajal, tsaari-Venemaal, polnud mul võimalik tegelda mitte üksnes teadusega, vaid ka hariduse omandasin tohutute raskustega.

Kommunistlik partei ja Nõukogude valitsus andsid mulle võimaluse teadusega tegelema hakata ja kindlustasid mulle kõik vajaliku. Mulle anti abilisi ja aparate. Meie tööde jaoks organiseeriti erilaboratoorium. Mulle omistati bioloogiateaduste doktori teaduslik kraad ja professori kutse. Olen valitud NSV Liidu Meditsiiniliste Teaduste Akadeemia tegevliikmeks.

Ma olen saanud kõikide austusavalduste osaliseks, millest inimene eales unistada võib. Rahvas valis mu Vene NFSV Ülemnõukogu saadikuks. Nõukogude valitsus autasustas mind kahe ordeniga — Lenini ordeniga ja Töö Punalipu ordeniga.

Lõpuks omistati mulle rakkude arenemise kohta elusainest tehtud uurimistööde eest 1950. aastal Stalini esimese järgu preemia.

Kuidas siis mitte tänada neid, kes rajasid suure kommunistliku partei, kes rajasid Nõukogude riigi, kes rajasid eesrindliku revolutsioonilise teaduse — Leninit ja Stalinit! Kõiges, mis on minu poolt tehtud, olen tänu võlgu neile!

On raske, lausa võimatu unustada kõige helgemat ja õnnelikumat päeva minu elus.

See päev oli mul 1943. aastal.

Suure Isamaasõja rinnetel käisid rasked verised lahingud. Nõukogude inimesed pingutasid jõudu, et murda hitlerlaste sõjamasin ja ta hävitada. Moskva ilme muutus rangeks ja ähvardavaks. Ohtusid ja aega arvesse võtmata töötasid moskvalased rinde heaks, võidu heaks.

Ka meie laboratoorium jätkas tööd. Meie kõik olime kiires võidus veendunud: seda kindlust sisendas meisse Stalin, kes töötas sel ajal samuti Moskvast. See teadmine üksi täitis südant julgusega, kümnekordistas jõudu.

Selleks ajaks oli minu poolt trükivalmis seatud suur raamat, milles ma esitasin rakkude elusainest arenemise kohta tehtud kõikide katsete ja tähelepanekute tulemused. Teadsin, et seda raamatut vajab rahvas, et see on teadusele hädavajalik. Tõsi küll, ma kahtlesin, kas neil karmidel sõjapäevadel on aeg niisuguse raamatu kirjastamiseks?

Kord õhtul helises mu pimendatud korteris telefon. Helistas Stalin. Tundsin kohe ära meile kõigile nii kalli ja rahuliku hääle. Ta kõneles minu raamatu käsikirjast, minu poolt uuritava probleemi tähtsusest, julgustas mind ja soovitas tööd jätkata.

Kuulasin teda hinge kinni pidades, püüdes meelde jätta, südames säilitada iga tema sõna. Ja samal ajal erutas mind mõte: «Stalin, väejuhataja, ajaloo suurima võitluse rinde ja tagala organisaator, leidis selle võitluse haripunktil aega lugeda minu käsikirja, käsikirja mingisuguste rakkude kohta!...»

See oli arusaamatu ega mahtunud pähe. Kuid see oli fakt, fakt, mis näitas meie juhi geniaalsust ja ettenägelikkust. Ta nägi ette peatset võitu, nägi, kui vajalik on arendada kõiki teadusharusid, et selle uusimaid saavutusi anda kommunismi — selle kõige helgema ja kõige rõõmsama ühiskonnakorra — ülesehitamise teenistusse.

\*

Korter, kus elan praegu, suvila, kus suviti puhkan, kui ka meie toad Meditsiiniliste Teaduste Akadeemia Eksperimen-

taalses Meditsiinilises Instituudis — kõik on muutunud laboratooriumideks.

Mind ümbritsevad kümned noored teadlased, kes on kindlad oma jõusse. Ja mida rohkem me koos töötame, mida rohkem lahendame looduse saladusi, seda enam kerkib neid meie ette.

Meid ümbritsev loodus on nii huvitav, mitmekesine ja mitmekülgne, et teda tundma õppida ja allutada tema jõudusid tuleb iga päev — nii täna, homme kui ka ülehomme.

Usun, et teist, mu noored sõbrad, kasvavad suurepärased nõukogude inimesed — julged, teadushimulised töölised, kolhoosnikud, agronoomid, insenerid ja teadlased.

Valmistuge selleks ette juba noorest east. Õppige, vallutage teadmisi, mida annab teile kool. Ja ärge kunagi jääge peatuma saavutatul: teadmiste omandamisel ja kasutamisel elu parandamiseks ei ole piiri.

Meie, nõukogude teadlaste vana põlvkond, anname teile oma saavutused kindla veendumusega, et teie neid mitmekordistate, rikastate meie kodumaa teadust uute hiilgavate võitudega, muudate elu veelgi ilusamaks ja rõõmsamaks.

Töötage selle nimel väsimatult!



## SISUKORD.

SAAGEM TUTTAVAKS (Eessõna) . . . . .	3
--------------------------------------	---

### 1. peatükk.

#### TEADUSE LÄHISTEL.

1. Kõige kallim kapital . . . . .	7
2. Elu algab . . . . .	9
3. Tahan õppida . . . . .	13
4. Arstiabi kursused . . . . .	15
5. Uuesti asumisele . . . . .	23
6. Unistus läheb täide . . . . .	28

### 2. peatükk.

#### TEADUS ELUST.

1. Algaja teadlane . . . . .	35
2. Saladuslik «tundmatu» . . . . .	37
3. Reivastatud siim . . . . .	42
4. Veri mikroskoobi all . . . . .	44
5. Kas «kate» või «kurn»? . . . . .	51
6. Rakk areneb . . . . .	55
7. Kas viiskümmend või sada viiskümmend? . . . . .	58

### 3. peatükk.

#### ELU PIIRIL.

1. Kellel on õigus? . . . . .	64
2. Rakk tekib rebust! . . . . .	69
3. Elusaine . . . . .	73
4. Kuidas rakk pooldub . . . . .	78
5. Eesrindlik võidutseb . . . . .	80
6. Ravimine ... verrega! . . . . .	87
7. Pealetung . . . . .	89

VÕIMAS KÕIKEVÕITEV JÕUD (Lõppsõna) . . . . .	91
--	----

Toimetaja J. Metsar.

Kaane kujundus L. Kruusmaa.

Tehniline toimetaja E. Plaks.

Korrektorid L. Saulin ja  
A. Nurmoja.

Ladumisele antud 22. VI 1954.  
Trükkimisele antud 14. VIII 1954.  
Paber 54×84 sm. 1/16. Trükiarv  
7000. Trükipoognaid 6 + 3 lisa.  
Formaadile 60×92 kohaldatud  
trükipoognaid 5,67. Arvutuspoog-  
naid 5,52. Tellimise nr. 3643.  
MB-15652.

Trükikoda «Kommunist»,  
Tallinn, Pikk tn. 2.

На эстонском языке.

Hind rbl. 1.95.



Rbl. 1.95

0.20

A

20165

779M65

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00779116 5