

V 269

ИНВ. Број 3249

ИЗ ЗООЛОШКОГ ЗАВОДА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

0

Испитивања о слободним и паразитским Амебама

I) Прилози за познавање неких слатководних Амеба
(уједно један прилог за филогенетско развиће митозе)

са
6 дуплих табли слика

Теза
Момчила Иванића
Асистента у Зоолошком Заводу Универзитета

Како је услед рата изгубљена архива, није могуће, у смислу закона, на овој докторској тези дати тачне податке, кад је иста примљена у Филозофском Факултету Универзитета. Зато Универзитетска Управа, решењем својим Бр. 1406 од 28. IX. 1920 г., овим потврђује: да је ова теза примљена у Филозофском Факултету Београдског Универзитета у јесен 1913 године, а према писменом сведочанству Г. г. Д-ра Живојина Борђевића и Д-ра Ивана Ђаје, професора Универзитета, који су били у своје време референти за ову тезу и на чији је реферат иста и примљена.



БЕОГРАД
ИЗДАЊЕ ТРГОВИНЕ ХАРТИЈЕ „ПАНТИЋ И ДРУГ“
1920.

4269
(ИЗ ЗООЛОШКОГ ЗАВОДА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ)

Испитивања

о слободним и паразитским Амебама

I) Прилози за познавање неких слатководних Амеба
(уједно један прилог за филогенетско развиће митозе)

са

6 дуплих табли слика

Теза

Момчила Иванића

I Асистента у Зоолошком Заводу Универзитета

Како је услед рата изгубљена архива, није могуће, у смислу закона, на овој докторској тези дати тачне податке, кад је иста примљена у Филозофском Факултету Универзитета. Зато Универзитетска Управа, решењем својим Бр. 1406 од 28. IX. 1920 г., овим потврђује: да је ова теза примљена у Филозофском Факултету Београдског Универзитета у јесен 1913 године, а према писменом сведочанству Г. г. Д-ра Живојина Ђорђевића и Д-ра Ивана Ђаје, професора Универзитета, који су били у своје време референти за ову тезу и на чији је реферат иста и примљена.



БЕОГРАД

ИЗДАЊЕ ТРГОВИНЕ ХАРТИЈЕ „ПАНТИЋ И ДРУГ“

1920.

УСТАВ ЗА ПРАВОСЛАВНО СВЕЩЕНОСТВО

ИСПИТАВАНА

ЛИБРА А МНОГОСТРАНА И ЧИТАТЕЛСКИ

Овај издавање има за циљ да се...

Универзитет
Београд

Овај издавање има за циљ да се...

Своме драгом и поштованом учитељу и пријатељу
Господину

Д-ру Живојину Ђорђевићу,
Професору Зоологије и Упоредне Анатомије,
Декану Филозофског Факултета, и т. д.

У знак љубави, поштовања и захвалности
посвећује овај свој рад

Писац

УНИВ. БИБЛИОТЕКА

И. Бр. 22266

Своим даром и поощрением учителя и профессора

Почтительн

Д-ру Живописцу Добрыню

Иванову профессору в Училище Лазаревском
в Санкт-Петербурге

Узнав о вашем желании и оказавшемся

посещайте свой дар

Писан



У име предговора.

У тренутку кад, једва после скоро десет година откако су завршена, ова испитивања једанпут могу да угледају света, биће правично и потребно учинити на овом месту неколико јавних напомена, поводом тешкоћа које се истичу научном раду у нашој средини.

Научни рад у нас није остао само рад, који се не награђује и који није у стању да обезбеди ни најскромнији живот: научни рад у нас постао је и извор моралних одрицања и мука. Наша држава и њене установе, којима је задатак да потпомажу научни рад, не одговарају ни најмање својој високој и племенитој намени. Далеко би нас одвело да овде износимо сва своја властита искуства са онима што стоје на челу установама за потпомагање и унапређење научнога рада. Рећи ћемо само толико: да Српска Краљевска Академија, још ни после пуне две године откако је ова земља ослобођена, није у стању да отпочне рад и омогући издавање научних радова, док се њезин председник и стални секретар могу активно да заузму за организовање републиканске странке; исто тако Министарство просвете не изгледа много одушевљено да научни рад сматра као једну јавну ствар: један Министар просвете рекао је аутору ових испитивања, да је његова лична ствар издавање оваквих послова, јер ће он бити слављен као научни радник и он ће зато правити академску каријеру. Било се стекло такво стање, дакле, да је аутор морао зажалити, што још није научио и типографски занат, па да сам сложи и одштампа свој рад, при оваквом и оволиком нераду, немару и небризи позваних.

У толико више, зато, на овом месту писац мора са захвалношћу да истакне своје драге и поштоване пријатеље,

Г. г. Ристу Пантића и Илију Ранкића, чланове фирме „Пантић и друг“, који су поднели сав трошак око издавања овога чисто научног дела, видећи безизлазан положај аутора. Нека је овој господи и на овај начин најсрдачнија хвала, онако као што позвани при овом личном примеру имају заиста разлога да поцрвене, што би можда било сасвим добро, кад у исто време због тога не би морала црвенити и ова земља.

Крај све пажње при коректури, пажљиви читалац приметитиће овде-онде у тексту штампарске грешке, нарочито у научним именима. Обавештен и са стварју упознат читалац лако ће се при томе наћи: зато се овде изоставља исправка истих. Писац ће само нагласити, да су различна латинска слова која се примећавају у тексту употребљена по невољи, јер штампарија није имала довољно једних и истих слова, па их ни позајмицом није могла добити.

(ИЗ ЗООЛОШКОГ ЗАВОДА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ)

ИСПИТИВАЊА О СЛОБОДНИМ И ПАРАЗИТСКИМ АМЕБАМА

1) Прилози за познавање неких слатководних Амеба

(уједно један прилог за филогенетско развиће митозе)

од

МОМЧИЛА ИВАНИЋА

1 Асистента у Зоолошком Заводу Универзитета

С А Д Р Ж А Ј

Увод

Материјал и методе

А) СПЕЦИЈАЛАН ДЕО

а) Амебе из *Limax*-групе

- 1) *Amoeba hertwigi* n. sp.
- 2) *Amoeba verrucosa* Ehrbg.
- 3) *Amoeba spec?* (Гринвалд, Баварска)
- 4) *Amoeba spec?* (Макиш)
- 5) *Amoeba spec?* (Вилина вода)
- 6) *Amoeba spec?* (Топчидер)

б) *Амебе ван Limax-групе*

- 1) *Amoeba maasi n. sp.*
 - 2) *Amoeba jollosi n. sp.*
 - 3) *Amoeba gjorgjevici n. sp.*
 - 4) *Amoeba spec?* (Штарнбершко језеро, Баварска)
 - 5) *Amoeba spec?* (Топчидер)
 - 6) *Amoeba spec?* (Позенхофен, Баварска)
- Додатак

Б) ОПШТИ ДЕО

а) *Неколике опишите напомене о Амебама*

- 1) Дужина трајања деобног процеса
- 2) Да ли су деобе Амеба везане за једно одређено доба
- 3) Спољашњи знаци животиња у деоби
- 4) Утицај спољашњих чинилаца на деобу Амеба

б) *Преглед и критична оцена лишерашуре*

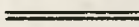
в) *Амишоза, промишоза, мишоза; конституција једра и проблем принципнојелне двоједарности ћелице*

г) *Систематска мерила у испитивању Амеба; уједно један покушај систематске поделе Амеба.*

д) *Резултати*

ђ) *Литература*

е) *Објашњење слика*



УВОД

Док је *Schubotz* (1905), још у 1905 г., с правом могао истицати збиља занимљиву околност, да су дотле, мада се кроз деценије говори о деобама Амеба, била позната свега четири мање или више тачно испитана случаја самога деобнога процеса у ових облика, од тога времена ствар се битно на боље изменила. Још поменути рад *Schubotz*-а није угледао света, а јавља се класично испитивање *Vahlkampf*-а (1904) деобе код његове *A. limax*. Од тога доба, а нарочито под дејством неочекиваних резултата *Vahlkampf*-а, настаје један врло жив покрет на пољу испитивања Амеба. На овом месту излишно је нарочито истицати све важне резултате, постигнуте при том испитивању. То ће, уосталом, бити учињено на одговарајућим местима овога рада, у колико се покаже као потребно. Овде да напоменемо само то: да су испитивања деобног процеса Амеба у знатној мери допринела нашем дубљем и више поузданом погледу на грађу једног апарата ћелице уопште, нарочито с обзиром на питање о филогенетском развићу деобне фигуре. У једном од новијих радова (*Gläser*, 1912) с пуним правом казано је с тога, ма да је дотле већ многи занимљив резултат постигнут, да у испитивањима Амеба имамо права очекивати још понеко право изненађење. Наша испитивања долазе, да потврде ову мисао *Gläser*-а у знатној мери. А наша искуства о овим облицима уопште нас још опредељују да изразимо мисао, да тешка и деликатна испитивања Амеба могу још доста времена бити захвално поље, јер низ питања није још ни на ваљаном почетку, као на пр. питање о сексуалитету ових животиња, у коме правцу жива испитивања последњих година стављају, додуше, у изглед и решење овога важног питања, али су још и сувише недовољна и непроверена, да би се могао створити коначно један поуздан суд.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

Као по правилу у свима испитивањима, у главном, и за успешно испитивање Амеба први је услов богат и доброга стања материјал. Ми ћемо похитати да кажемо, да овој околности у првом реду сами имамо да захвалимо за оно што је од највеће вредности у нашим испитивањима. Ми смо били, наиме, сретни да имамо обилат, богат материјал на расположењу, у пуном смислу речи. — Због тога, на овом месту ми ћемо бити слободни да мало исцрпније изложимо начин свога култивирања, који нас је награђивао истакнутим богатим резултатом.

Кад је реч о успешном вођењу једне културе Амеба, у првом реду долази да се има у виду, какав се облик жели култивирати. Ми смо, у главном, нашли да је при томе, код Амеба, моменат величине у знатној мери онај који има велики утицај. На две велике групе, укупно узевши, с обзиром на моменат величине дају се поделити Амебе. У прву групу долазе сви ситни и ситнији; у другу сви крупни и крупнији облици. — Разумљиво је, да је ова подела сасвим општа и да није могуће између једне и друге групе повући сасвим јасну и поуздану границу. Али, уз нешто искуства и осећања стварности што потиче из правога искуства, могуће је сасвим поуздано са овим мерилом радити, и у таквом раду постићи жељени успех. Мало даље видећемо, која се још резерва према искуству натура наглашеном моменту величине и његовом утицају при вођењу култура.

На другој страни, долази сада, после правилнога решења горњег питања о култивирању, право питање успешног вођења културе, и то значајно питање, према нашим искуствима, садржи у себи два значајна, битна момента. Треба једновремено повољно решити два, често врло тешка, питања: 1) питање о обилатој исхрани животиња у култури, да би се иста одржала довољно дуго и да би пружила за испитивање довољан материјал; 2) питање о томе, како ће се у препаратима добити довољна или чак и обилата количина индивидуа, те да се с највећом вероватноћом у препаратима могу очекивати и наћи занимљиви ступњеви деобни и др. ствари од значаја.

Наша искуства, у истакнутим правцима, нама су показала, да треба поступати на следећи начин, у главном. Ако је

по среди прва група облика, т. ј. ситне и ситнијега пораста врсте. онда је подлога Бактерија сасвим довољна и добра подлога за исхрану. Ако ли су пак пред очима крупне и крупније животиње, подлога Бактерија по правилу није за њих довољна не само као количина, него и из неких других разлога, те отуда за овакве животиње ми смо морали тражити другу подлогу. Ову другу подлогу ми смо били сретни такође да довољно поуздано утврдимо: то су Окреци или Гљиве, на којима се убрзо, само кад су исте осигуране добро у своме бујању, развијају Амебе на један сасвим задовољавајући начин.

Ми нисмо нашли да је апсолутно потребно, како се то чини у последње време, култивирати ситнога пораста Амебе методама, сличним онима у Бактериологији. Ми смо чак склони да начинимо једну напомену овом начину. Ми смо, наиме, имали утисак, да овај начин неће бити за Амебе сасвим „природан начин“, хоћемо тиме да кажемо: да ова средина неће бити сасвим природна средина за Амебе. И према својим искуствима упоређивањем, и према сликама које објављују аутори, ми бисмо рекли да се, барем донекле, на овај начин не добијају сасвим јасне и чисте слике суптилних ствари, као што су разни ступњевни деобног процеса. Има, уосталом, још један даљи непосредан доказ, да средине по бактериолошким методама нису потпуно повољне средине за Амебе. Као што се зна, крупне и уопште крупније облике из ове групе није могуће култивирати на начин, сличан ономе у Бактериологији.

Исто тако, ми не налазимо да је неопходно потребно додавање беланцета од јајета кокошке, како то препоручује *Gläser* (l. c.). На тај начин, додуше, може се појачати развиће Бактерија, али по неки пут због тога оно може бити одвећ јако, да веома брзо доводи до дегенеративних* појава код Амеба. Један део таквих слика код *Gläser*-а (нарочито код његове *A. lachypodia*) сигурно су потекле отуда. На другој страни пак, како се чини, добра страна оваквога култивирања састоји се у томе, што се дуже времена може култура водити, као што је исти случај и са претходним културама по бактериолошким методама.

Наш друкчији, трећи начин у исто време чини нам се и најпростији. Свеж донети материјал из природних средина, ми смо испитивали на Амебе. Органски детритус са мањом или већом количином Окрека ми смо распоређивали у судове,

наливајући их отприлике са $\frac{2}{3}$ барске и $\frac{1}{3}$ водоводне воде. Чини нам се, да је боље употребити водоводну воду, која је дан-два у суду стајала, на довољном хладном месту дабогме, те да је у довољној мери свежа. — Напоменућемо нарочито, да смо употребљавали по правилу веће судове, често велике тегле, на који начин имамо утисак, да се најбоље даје одржати свежина културе.

При собној температури, кад се овакви наливи само чувају од потреса, на површини воде почиње се скоро редовно хватати и слој Бактерија. У исто време, на таквој подлози, јављају се и Амебе. На тај начин, може се сигурно знати, да је решено повољно питање о материјалу. У буквалном смислу речи, у овој скрами од Бактерија на површини културне воде налазе се често амеба до амебе.

Прети опасност, при оваквом начину култивирања, да слој Бактерија на површини не постане одвећ моћан. Онда није могуће добити тако лепе и чисте препарате, као кад исти слој није сувише дебео. Овој тешкоћи лако се доскаче било на тај начин, што се свакодневно узима материјал за препарате, било опет тиме, што се, ако су Бактерије ипак освојиле, па им је развиће одвећ бујно, стакленим штапићем просто разбија слој Бактерија. На овај начин стварају се окна на површини културе, где је слој Бактерија у повољној мери танак, те због чега за препаровање не произлазе никакве тешкоће отуда.

Друго важно питање, у оваквом начину вођења културе, јесте редовно и довољно њезино освежавање, да се пре времена не би изгубио материјал. У овом погледу, наш начин култивирања као да изостаје, у једном правцу, иза поменута два. Није могуће, наиме, при нашем начину вођења културе, из старе културе преношењем створити нову, барем ми нисмо досада успели да у овом погледу постигнемо резултат, који би се сасвим одређено могао изложити и препоручити. Али, на другој страни, ми смо склони мислити, да су наше културе више способне: да се довољно дуго времена одрже сасвим свеже, прво; да даду далеко већу количину сасвим лепих препарата, затим. Ако се само пажљиво, а редовно долива свежа вода у овакве културе, и при том доливању води се рачуна да се не разбије и сасвим не разори слој Бактерија, онда овакве културе трају довољно дуго: колико, може се видети.

из тога, што смо ми успевали да водимо понеку од тих култура до 3 месеца, и могли смо је водити уз довољно пажње, вероватно, и даље, само да смо нашли да нам је то потребно.

— Истичемо овде још нарочито, да начин *Gläser-a* са сахатним стаклима, као суд овима за културу, има ту добру особину, што је преглед културе лакши и преношење у нову културу више поуздано, с обзиром на питање о идентитету врсте по среди, али на другој страни сасвим мала количина воде у судовима овако незнатне запремине ни издалека не пружа, у погледу свежине средине, оно што су били у стању дати и што су давали наши велики судови.

Велике облике могуће је култивирати, према нашим искуствима, стално само на подлози Окрека или Гљива. Ако је решено, како треба, ово питање при култивирању, т. ј. ако смо само успели да као подлогу за исхрану добијемо у култури бујно развиће Окрека или Гљива, можемо бити сигурни, по правилу, да ћемо брже или спорије добити и богату културу Амеба.

За подлогу од Окрека, према нашим досадашњим искуствима, рекли бисмо да ће, уз свежину воде, повољно дејство имати повољни светлосни односи. Нарочито је при томе важно, да се ти односи по могућству не мењају. На стварање скраме на зидовима суда има често ово великога утицаја. Ми ћемо видети, какав још значај може имати ова околност. Овде само да додамо, да са пажљивим одржавањем повољних светлосних односа, уз истакнуту свежину културе иначе, не наступају поремећаји у развићу Окрека, па с тиме не долази ни до поремећаја у погледу развића Амеба. Овакве културе, даље, могу се водити врло добро, при мало пажње.

Са кончастим Окрецима, ми нисмо досада имали повољне резултате. У том правцу, рекли бисмо да се као подлога за исхрану најбоље приказују Окреци из групе Цианофициа и групе Диатомеа. Врло често, дабогме, има се комбинација једнога и другога хранљивога материјала. На овај начин, имамо осећање, култивирање управо само добија, с обзиром на потребу: да се култура одржи што више, јер у случају лакше, па и теже, депресије једнога хранљивог материјала, долази други као допуна и једна врста залихе у обзир.

За успевање Гљива више изгледају од значаја топлотни односи. При томе је највећа тешкоћа, како се нама чини да

можемо тврдити: да се довољна количина топлоте пружи, те да вода буде донекле загрејана, а да при свем том ипак остане сасвим свежа. Обично мерило за топлоту и свежину ових култура састоји се у томе: да умочен прст у такву културу као прво осећање добије и осећање угодно топлог, и осећање освежавајући хладнога. Не бисмо рекли, да је ово осећање везано за један одређен степен, мерен и утврђен термометром. Ту много више може да доведе до повољнога резултата једна сретна комбинација сталнога дејства топлотнога извора и извора који утиче освежавајући. Оваква комбинација може се, пак, постићи само у великим судовима. Ми смо нашли да је за овај посао најбоље имати лимане акварије, који могу да приме велике количине воде (10—15 и више литара), и који се снабдевају топлотом на тај начин, што су загревани стално пламеном гасним средње јачине на једној страни, докле на другој страни водоводна вода стално струји, дотичући на једном и отичући на другом крају. За овакве културе може се рећи да су просто бесконачне, с обзиром на трајање. Код њих, дабогме, ипак није без знатних тешкоћа. Ми овде нарочито имамо у виду тешкоћу око утврђивања идентитета врсте, која се испитује. Најчешће, овакве културе садрже читав свет микрофлоре и микрофауне. Али, с обзиром на могућност: да се овакве културе воде тако рећи у бесконачност, тешкоћа у утврђивању идентитета дотичнога облика није и не може се никако сматрати као несавладљива. Под оваквим околностима, уз довољну истрајност, пажљивост и самокритику у посматрању, она не садржи битно веће незгоде од оних које се истављају сваком самосталном испитивању.

Уз речено, додаћемо још једну напомену о условима за успешно култивирање уопште. Ово је, додуше, једна сасвим проста и сама по себи сасвим разумљива ствар, али ипак, зато, ствар која се веома често губи из вида, те због тога њезино истицање овде не може бити сасвим без вредности. — Као један битнога значаја предуслов за успех у култивирању представља се увек још то: да се култивира сасвим беспрекоран материјал, т. ј. да се из природе за културу не узима од ока први материјал на који се наиђе, него да се тај материјал бира. Тек кад се у природи наиђе на сасвим добар, свеж и у сасвим живом развићу материјал, можемо рачунати и у култивирању на потпун успех. — Ако је овакав начин рада у по-

четку скупљи и обилазнији, нарочито с обзиром на време, он зато даје далеко поузданије изгледе на успех, кад је једанпут материјал већ ту.

У техници препаровања материјала из култура, истиче се као најважније питање: како у препаратима окупити што веће масе животиња? Онако, као што је најпростији и најлакши начин култивирања ситних Амеба по порасту, тако је најпростије и најлакше добити препарате богате њима. Простим полагањем плочице на скраму од Бактерија добијају се ове Амебе често у буквалном смислу те речи једна до друге, као што смо већ нагласили. — Напоменућемо још нарочито, да није никако потребно држати извесно време плочице у том положају, еда би се, како се изражавају неки испитивачи, већи број налепио на исту. Ми нисмо никада држали плочице више него толико, колико је времена било потребно да их пинцетом подигнемо, одмах пошто смо их на скраму Бактерија бацили и пошто су оне на исту потпуно налегле. Исто тако, није потребно сачекивати да се животиње евентуално учврсте на плочицама. Ми смо подигнуте плочице одмах бацили на загрејан фиксатив, и то није нимало утицало смањујући на број животиња у препарату. Наглашавамо и ову околност због тога, што у литератури постоје супротни подаци. — Напоменућемо још узгредно на овом месту, да се наш начин и култивирања, и препаровања ситних Амеба показује као веома лак и по тој околности, што у нашем Заводу почетници врло брзо успевају, на овај начин, да добију лепе препарате од ових Амеба, те наша техника коју препоручујемо овде због своје изузетне лакоће може се узети у обзир и као средство за увод почетника у микроскопску технику уопште.

Концентрисање крупних облика, негованих на подлози Окрека, било је могуће једино на путу полагања плоча или плочица на дно суда од културе. Да се не би на обадве стране гомилале животиње, ми смо обично везивали две плоче, одн. плочице чврсто концем. У таквим случајевима, обично горња плоча, одн. плочица садржала је далеко више животиња од доње. С тога смо ми редовно препаровали само горњу, а предходну доњу употребљавали сад као горњу и с новом доњом полагали на дно суда. — Није могуће сасвим тачно назначити, колико времена треба држати овакве плоче, односно плочице у култури. То је било некад брже некад спорије. Неко-



лико је дана увек потребно. Колико тачно, има да се контролира свакодневно под микроскопом. Треба обратити још пажњу, да се култура на овај начин не исцрпе. После извеснога броја дана, ми смо увек „одмарали“ своје културе. И ово се мора контролирати свакодневно под микроскопом. „Способност“ културе могуће је с прилично сигурности оцењивати по једном фином мерилу. Ако се, наиме, преко бачених плоча, одн. плочица већ у току првога дана ухвати приметна скрама Окрека, знак је поуздан, да је култура „јака“. Чим то иде спорије, може се знати, да се култура почела „замарати“ или се чак „уморила“. Напоменућемо још, да не треба никако пустити да скрама постане одвећ јака. Онда су препарати често сувише дебели, што смета доста пута и самом препаровању, а нимало није згодно за испитивања најјачим системима. По неки пут, уз то, догађа се да ни животиња нема више због тога. Напротив, има случајева да у таквим препаратима омали број животиња толико, да просто не вреди трошити време потребно за препаровање.

Крупни облици, гајени на подлози Гљива као подлози за исхрану, не могу се у препаратима нагомилавати на претходан начин, јер се Гљиве не нагомилавају на баченим плочама, одн. плочицама као Окреци, да се тиме створи и нова површина за распрострањање, овде концентрисање Амеба. Али због тога начин концентрисања није ништа много тежи. Под микроскопом испитане веће или мање масе конаца Гљива, кад се заједно са Амебама фиксирају и даље препарују, у случајевима да су дотични конци богати Амебама, дају сасвим добре препарате. При диференцирању, Гљиве се обично сасвим разбоје, тако да су између њих сасвим јасне Амебе. Да не би били одвећ дебели препарати, ако се још узимају, прво, мање дозе Гљива за један препарат и ако се, затим, пажљиво у канада-балсаму, кад је то потребно, рашчешљају, онда таквим препаратима по правилу нема замерке. — На овом месту да напоменемо, да се материјал гајен на подлози Окрека ни издалека не даје овако чисто препаровати на овај начин, јер се Окреци нити дају тако лако сасвим разбојити као Гљиве, да не сметају да се лепо виде Амебе, нити их је опет, на другој страни, могуће тако лепо и лако рашчешљати у канада-балсаму иглама за препаровање. Додаћемо овде још, да ипак има један проценат препарата, који не задовољавају сасвим. У та-

жким случајевима није увек крива само техника препаратовања. Ми смо се могли сасвим поуздано уверити, да је сам дотични материјал био неподобан за добро препаратовање, јер поред истога ми смо у истој серији препарација, из других парчади Гљива добијали просто ванредне препарате. Склони смо, с тога, закључити да је дотични материјал из кога било узрока налазио се у депресији и дегенерацији, у тренутку кад смо га фиксирали. Ово наглашавамо зато, да би се боље видело: како је тежак пут до добрих, сасвим беспрекорних препарата, и како, затим, многоструке појаве могу доћи до израза и дејства у једној и истој култури.

Што се сада тиче саме технике препаратовања, неколике кратке напомене, можемо се надати, неће бити сасвим без вредности. Од фиксатива показао се као најбољи Сублимат с алкохолом по *Schaudinn*-у. Он је употребљаван увек загрејан: загревање је трајало дотле, док мехури ваздуха из раствора не почну искакати на површину. Имамо утисак, да је загрејана течност нарочито погоднија за то, да се животиње залепе за плочу, одн. плочицу. Плочице са ситним облицима просто су пинцетом дизане са површине културе и бацане на површину загрејаног фиксатива страном, на којој су се налазили објекти. Животиње гајене на подлози Окрека и нагомилаване на плочама, нису могле бити третиране тако. Оне су преливане јаким млазом врелога фиксатива. За ове крупне животиње мислимо да је препоручљиво, било да су нагомилаване на плочама било на плочицама, да се мало сачека, пре фиксирања, да се мало опруже и причврсте за подлогу. Понеки пут јаче развијена пеликула чини, да се знатан број не залепи, ако се није мало очекнуло. Али при томе треба пазити добро, да вода не испари и жипотиње се барем делимично не осуше. На ово се мора у толико више обратити пажња, што по правилу, док се плоча, одн. плочица ваде из културе, треба гледати, да се на њима задржи минимум воде. — Животиње, гајене на подлози Гљива, мислимо да су биле знатно боље фиксиране, кад смо парчад Гљива с њима бацали у загрејан фиксатив, него ли кад смо их истим преливали, па ма то било у обилатој мери и сасвим нагло.

Своје препарате ми смо бојили Хајденхајновим гвожђевитим хематоксилином, затим хематоксилинима Делафилда и Бемера, хематеином, бораичним кармином и т. д., и т. д. —

Најоштрије и најјасније слике, као што је било очекивати с обзиром на то: да је нас највише занимао деобни процес и његове појединости, добили смо на препаратима бојеним гвожђевитим хематоксилином Хајденхајна. Држање у саламури трајало је најмање 4—6 сати, не ретко читаву ноћ. Бојење самим хемактоксилином обично целу ноћ, често 24—48 сати. Највећу пажњу ми бисмо били склони да обратимо испирању после диференцирања. Ми смо нашли, наиме, да после једнога испирања под водоводом од читавога дана отприлике, кад се још два — три дана препарати брже у водоводној води, која се неколико пута преко дана мења, и кад се, напоследку, исти препарати сасвим добро исперу у дестилованој води, онда — ако су дани још и други услови у довољној мери, као: да је материјал сасвим свеж, да је фиксирање добро пошло за руком, да су објекти добро обојени, диференцирани и т. д., — у таквом случају, онда, добијају се просто елегантни препарати. Наглашавамо ову потребу доброг испирања још због тога, што нисмо запазили да је та ствар довољно истакнута, као и због тога, јер смо стекли утисак да се, донекле, добрим испирањем да побољшати стање, ако при препаровању дотле није пошло за руком све баш како треба.

Нека нам је дозвољено, на овом месту, изнети још заиста чудну судбину ових испитивања. Готова већ у лето 1912 г., с текстом готовим за штампу уочи првога Балканскога Рата 1912/13 г., ова испитивања остала су да чекају свршетак рата, па да буду објављена. Али из узрока потпуно ван воље и моћи аутора, ни у првој половини наредне 1914 г. није било могуће ликвидирати питање о објављивању рада. Најзад у мају 1914 г. послане су слике у Минхен ради израде, а рукопис је аутор понео са собом у Македонију, камо је почетком јуна ради испитивања великих језера био отишао. Место да га успе превести ради штампања у иностранству, аутор је био среће да га нова мобилизација затекне на Охридском Језеру и да му, у путу за своју команду отуда, изгуби се цео пртљак и с њиме и дотични рукопис. Тако, после толико година, нови рукопис могао је бити готов тек сада. Зоолошки Завод Београдског Универзитета имао је ту несретну судбину, да дубоко осеги последице рата, нарочито ударце бугарскога дивљака. Часописи Завода, да би били сачувани од бомбардовања, пренети су у Ниш. Бугарске зоолошке колеге, изгледа,

сматрале су да ће учинити неки подвиг ако сакрију часописе нашега Завода, и не предаду их комисији посланој у Софији ради повраћаја библиотека, које су Бугари из Ниша однели у доба своје инвазије. За жаљење је још више, што су савезници изгледа помогли овај нови бугарски подмукли удар на тај начин, јер нису допустили да се од Бугара, у накнаду за своје, узме одговарајуће њихово, те су тако — знајући за долазак комисије — Бугари могли било склонити покрадене ствари, било изговорити се, да исте до њих нису ни стигле, него су, можда, негде уз пут пропале. После узалуднога чекања више од године дана, аутор је био принуђен најзад да седне и према својој памћењу и оскудним и непотпуно очуваним белешкама напише нов рукопис, овај који се сада објављује. Због тога је понека теоријски важна ствар сасвим сумарно додирнута, као што због тога није било могуће ни издалека исцрпсти чињенице из литературе, погодне за мисли и схватања, која се развијају овде.

Бићемо слободни на овом месту да одужимо још један свој велики дуг захвалности. Нека је и овако најсрдачнија хвала нашем високопоштованом учитељу у Зоологији, Господину Проф. Д-ру Живојину Ђорђевићу, који је од почетка наших студија имао за наш рад само крајње благонаклону пажњу и највећу предусретљивост. Ако је наш рад био у стању да покаже понеки резултат, ми никада не можемо пропустити да не нагласимо: како нам је битна потпора увек указивана у сваком напору од нашега драгога наставника. То осећање најдубље наше захвалности определило нас је такође, да њему посветимо овај свој рад.

А.) Специјалан део

У овом одељку, ми ћемо изложити резултате својих испитивања. Тек у општем делу, који има да дође после овога специјалног, ми ћемо упоредити своје резултате са онима, које пружа литература, као што ћемо у једном нарочитом одељку дати покушај и једнога свога личног схватања и објашњења ствари у питању. Мислимо да ћемо на овај начин бити јаснији и више прегледни, као што нам је оваква обрада лакша и због тога, јер услед истакнутог немања потребне литературе при руци нисмо у могућности упуштати се у појединости онолико, колико бисмо иначе чинили, да нас не омета оваква тешкоћа..



а) Амебе из *Limax*-групе.

У првом делу специјалних излагања наших испитивања треба да буду обухваћене Амебе из т. зв. *Limax* — групе. У обећаном општем делу биће исцрпније изнети наши разлози: овде пак само да нагласимо, да се наше схватање *Limax* — групе знатно разликује од схватања оних, који су поставили у науци т. зв. *Limax* — групу Амеба. Рећи ћемо овде још само толико, да је, према нашим схватањима, за *Limax* — групу Амеба то битна и главна карактеристика, да у деобном процесу показују две врсте хроматинскога материјала: 1) један хроматин који образује екваторијалну плочу, који зато одговара хромозомима код Протозоа (где ових има) и код Метазоа, те је отуда *хроматин идиогенеративне природе*, и 2) један хроматин, који чини т. зв. поларне хроматинске капе и који, јер није у екваторијалној плочи, може се и мора се негативно карактеризирати као *хроматин који није идиогенеративне природе*.

1.) *Amoeba hertwigi* n. sp.

Ову амебу ми смо култивирали, на описани начин, из биљнога детритуса, узетог из басена у врту Минхенскога Зоолошког Завода, за време свога бављења и рада у том заводу, у пролеће 1912 г. У почаст Г. Проф. Д-ру Рихарду Хертвигу, и у знак захвалности за љубазну предусретљивост коју нам је указивао за време нашег рада у његовом Заводу, ми смо ову амебу, коју схватамо као једну нову врсту, назвали *A. hertwigi*. — Крај свега што је од стране немачког народа, у последњем великом рату, учињено било баш према нашем народу, ми налазимо: да свој дуг захвалности треба да подвучемо на начин, како смо, док се није слутило за велики рат, били већ одлучили и донекле се према самом себи обвезали. А чинећи овако нарочито ову напомену, одужујемо још већи, свој природни дуг према свом народу и оним страшним жртвама његовим, које му је прогутао овај велики рат, као што је тиме, у исто време, дано задовољење и осећањима наших племенитих савезника, који би без овога истицања могли, можда, помислити, да је један Србин олако прешао прешао и преко гробова свога народа, и преко гробова својих верних савезника.

Изоставићемо ближи опис животиња у живом стању. Белешке, које нам у том правцу стоје на расположењу, одвећ

су непотпуне, а наше памћење, кроз толики низ година, сасвим природно није било у стању сачувати сасвим живо све подробности. — Рећи ћемо само, с обзиром на величину, једну ствар која нам се чини од начелнога значаја. Иста констатација важи и за наредне облике. Упадају у очи, наиме, две околности. На једној страни, упада у очи, како су врло простране границе величине индивидуалне. Ми, дабогме, нисмо били у стању да ово питање величине и њених узрока ни издалека објаснимо. Али смо у стању да укажемо на збиља упадљиве појединости. Колика је разлика у величини на пр. животиње у Сл. 5а (Табла I) и рецимо оне што је представљена у Сл. 9! Ова друга слика може се сматрати као занимљива још и зато, што видимо како животиње-кћери могу бити такође знатно различите по величини. Да ли у овој околности, ма донекле, није дат узрок варијабилитету у порасту? Једра у миру (Сл. 1а, 1б и 1с) нису мање поучна у овом правцу, као и једра у деоби представљена Сл. 4а, 4б, 4с и 4д. Ступњеве у Сл. 5с и 6 јесу од две животиње, које су у препарату стајале једна поред друге. Кад се узме у обзир да односима у погледу пораста једра одговара, у главном, пораст протоплазматичног тела, ствар се показује сасвим јасно. Ми ћемо обратити пажњу још само на Сл. 35 и 36. То су опет једра у деоби у истом деобном ступњу од двеју животиња, које смо у препарату нашли једну уз другу. Поставка о некој засебној врсти не може се примити, јер се између једнога и другога екстрема налазе сви прелази с обзиром на величину. Како ћемо, даље, уверити се код *A. verrucosa* у овом истом раду, границе величине показују се још више растегљиве него што праве утисак и ове слике. Подсећамо овде још на испитивања *Jennings*-ове (1908, 1908а, 1909, 1909а) и границе које је она могла утврдити за варијабилитет у порасту код *Paramaecium*-а. Ипак је несумњиво тамо било све једна врста, а опет какве и колике разлике у величини! — Задржали смо се овако на овом односу, јер је врло често само разлика у величини била употребљена као мерило при постављању нових врста. Видимо већ из ових сасвих сумарних напомена, како је веома релативна вредност чињеница овога рода.

Али са овим још није сасвим исцрпено све што се, у овом погледу, има да каже. Долази сада друга од двеју наглашених околности, да лепо допуни речено. Као што постоје

знатне разлике између животиња у једном и истом препарату, тако су разне величине, укупно узевши, међу собом и животиње у препаратима из разнога доба, у гоку самога култивирања. За нашу *A. hertwigi* на пр. ми смо могли несумњиво утврдити, да су животиње биле све мањег пораста, у колико је култура била старија. То се исто тако изражавало и у јасноћи и величини слика деобних ступњева. У колико је материјал био мање свеж, слике су биле све мање лепе, тако да оне из прве и оне из последње периоде представљају две крајности: док су прве просто класичне, на последњима се једва могао познати објекат. Управо, да нисмо све препарате правили лично из једне и исте културе, никада се не бисмо усудили, да све животиње огласимо за једну и исту врсту: толико је разлика била велика! Било је корисно истаћи овај однос, јер се из њега види: зашто је све мање употребљив за студије деобног процеса материјал, који се одвећ дуго култивира. У том правцу, примедба нарочито погађа материјал гајен на начин сличан бактериолошком, јер је овде скоро безгранична опасност да се један и исти материјал предуго искоришћава. Једно ограничење, ипак, овде је потребно нагласити. Као што ће још бити нарочито показано код наше *A. gjorgjevtci*, крупни облици гајени на подлози Окрека (исто важи и за оне на подлози Гљива), у току култивирања, могу прво једно време у порасту добијати. То време може некад месецима трајати. Напред истакнуте околности вреде, дакле, првенствено за ситне облике, који понајвише спадају у т.зв. *Limax* — групу, са чега смо се ми поглавито на овим околностима овако више задржали код нашега првога представника из *Limax* — групе Амеба.

Једро у миру, у обојеном препарату, показује типичан изглед т.зв. „мехурастих једара“ немачких аутора. Једно такво једро представљено је у нашој Сл. 1. Оно се састоји, као што се врло јасно може утврдити, из: великога, округлога хроматинскога тела у средини, које захвата доста пута највећи део простора који је ограничен јасном једровом опном, т.зв. кариозома; из кончастога материјала лининскога састава, који се пружа, доста пута у виду мање или више fine мреже, али не ретко и у виду јасних засебних влакана, као што је представљено нашом сликом, у слободан простор између кариозома и једрове опне; напослетку, из хроматинскога материјала

у виду јасних зрнаца, исто тако по правилу јаснога и одређенога распореда, обично једно уз друго поред једрове опне.

Овакво на први поглед сасвим типично, какво је виђено код низа Амеба досада, једро наше *A. hertwigi*, при иоле пажљивијем и дужем испитивању и упоређивању препарата, приказује се ипак као један веома повољан објекат за разумевање грађе оваквих једара уопште. Управо у овој околности, ми смо сматрали да нам треба гледати први разлог за постављање једне нове врсте. Јер, као што се надамо да ћемо бити у стању сад одмах показати, објекат који нам је пружен у нашој амеби може помоћи да се добије један дубљи и више поуздан поглед на грађу и састав једровог апарата уопште.

На првом месту, у овом погледу, долазимо да обратимо пажњу на то: да се испод хроматинскога моћнога кариозома налази нешто што није никако хроматинско; одређеније да се изразимо: како се нама чини да се јасно види из наших Сл. 1а, 1b, 1с, једро код *A. hertwigi* испод хроматинског материјала има увек још једну лоптасту творевину једнога нехроматинског материјала, по нашем мишљењу материјала познатог у науци под именом линина. Наведене три слике занимљиве су још у једном нарочитом правцу. Све три ове слике цртане су са јако диференцираних препарата. Као што се види јасно, у таквим случајевима кариозом није онако једноставне грађе, како је у јаче обојеним, одн. мање разбојеним препаратима редовно случај. Али се ова три једра међу собом битно разликују по грађи, управо једро у Сл. 1а разликује се од оних у Сл. 1b и 1с. У првом једру видимо да се цела грађа једрова збегла у једну лоптасту творевину, за коју ћемо ми опет исказати мишљење: да је лининскога састава. Преко ове лопте, управо на њену једну страну, налаже јако диференцирани кариозом. Друга два једра, као што се јасно види, показују ту исту грађу, садрже исту такву лоптасту творевину, али се битно од првога једра разликују тиме, што у првом једру између лоптасте творевине са две јасне саставнице и једрове опне не видимо ништа, докле у другим двама једрима врло јасно можемо разликовати лининску кончасто-мрежасту творевину, т. зв. „спољашње једро“ немачких аутора. Како се сада могу објаснити овако различне ствари? — Пре свега, истиче се питање: где је у првом једру ишчезао јасан линински материјал из друга два једра? Нема другога излаза и објаш-

M. J. J. J.
23.3.1969

W
W
23.3.1969
M. J. J. J.

њења, заиста, него мислити: да у првом једру имамо једну врсту артефакта, посталога под утицајем препаровања. Линински материјал, на овај начин, није морао нигде ишчезнути. Он се просто, под утицајем реакција, збегав у безбојну лопту испод прстенасто-зрнастога кариозома. Друга два једра су директан доказ, на другој страни, за то: 1) да је стварно постојао један моћан линински материјал; 2) да лоптасто необојено тело у првом једру није по вредности својој само оно што су лоптаста тела у друга два једра, него садржи у себи цео ахроматински материјал једра, опет свом снагом по трећи пут да кажемо: онај што је у науци познат по именом линина.

Било је потребно с наше стране, да овако одмах с овом снагом наглашавамо: да ће се и лоптаста творена испод кариозома и „спољашње једро“ састојати из једне и исте супстанце, оне која се означава као линин, јер у овом погледу, како ми имамо осећање, у науци још ни издалека нису пречишћени појмови. Верни своје обећању, да у овом делу нашега рада излажемо само своје властите резултате, т. ј. како их ми схватамо, ми ћемо изоставити свако указивање у том правцу на овоме месту. Рећи ћемо само, да ми сматрамо за немогуће лоптасту творевину испод кариозома схватати као једну творевину другога састава, на пр. као творевину из т. зв. пластина, док би линин био представљен само у т. зв. „спољашњем једру“, јер се лоптаста творевина у првом једру ни по чему не разликује од истих творевина у друга два једра, а ми тек што смо се очигледно уверили, да прва творевина ипак несумњиво мора садржати и линин. Ако би, дакле, постојао један нарочити пластин и један нарочити линин, као два засебна састојка и сваки друге природе, онда би било непојмљиво: како се они, кад су јасно издвојени као у нашим сликама, битно ни по чему не разликују један од другог, а када се, затим, стопе у једну лопту као што је случај са првим од једара овде у виду, онда таква творевина такође ничим се не разликује од оних које би требале да буду тобож творевине чисто пластинскога састава и грађе?

Низ случајева, у нашим препаратима код наше *A. hertwigi*, долазе сада, да нас само утврде у исказаној сумњи. То су случајеви, у којима се једра ове амebe могу посматрати, да се тако изразимо, не само са „горње стране“ њихове него и са других страна, на пр.: више или мање „с профила“. У нашим

препаратима од *A. hertwigi*, ми смо имали прилике да посматрамо врло често случајеве таквих једара „с профила“, и следствено дубље и више поуздано загледамо, познамо и утврдимо интимну грађу једра наше амебе.

Сл. 2, 2a, 2a₁, и 2a₂, 2b, 2c и 2d изабране су из низа таквих случајева, за демонстрацију наших схватања. Прво једро, представљено са Сл. 2, представља један сасвим свеж примерак, за који се не може рећи ни да му је оправдано чинити примедбе као неповољном материјалу, нити се опет техника сме кривити за артефакат. Као што се види, грађа једнога ничим неоштећенога једра код *A. hertwigi* представља се, како следује: једро наше амебе највећим делом састоји се из једне мање или више збијене лопте линина, на коју у виду једне капе, на једној страни, належе хроматинска маса кариозома, због чега ћемо ми у даљим излагањима место кариозома често употребљавати и израз „хроматинска капа“; осим тога, расут по лининској лопти види се зрнасти хроматин, „спољашњи хроматин“ аутора немачких. Као што видимо, кад је артефакт сасвим искључен, лоптасто тело испод хроматинскога кариозома, какво смо видели у Сл. 1a, далеко је веће и приказује се као чисто лининскога састава творевина. Даље слике повољне су, да нас још више у оваквом схватању утврде. Сл. 2a, 2a₁ и 2a₂ представљају једно и исто једро, цртано у разним оптичким равнима. На овај начин добијамо разне „профиле“ лининске лопте и хроматинске капе, али оно што је за све највише карактеристично и највише значајно јесте то: да се једро приказује увек као састављено из једне лининске лопте, на коју належе хроматинска капа на једној страни; мање или више јасно види се уз то и зрнасти „спољашњи хроматин“. — Ово схватање грађе једра *A. hertwigi* само потврђују Сл. 2b, 2c и 2d. Видимо свуда једно и исто: никакав пластин као нешто засебно уз линин; боље: увек лининска мање или више збијена лопта и на њој, на једној страни, налегла хроматинска капа. На овом месту згодно долази да нагласимо, да ће хроматин вероватно бити мање специфичне тежине од линина, због чега увек његов површински, горњи положај, кад посматрамо једра „од горе“, а у случајевима једара „с профила“ такође увек опет површински положај, на једној страни налегао.

Ступњеви деобни долазе да само потврде тачност ових схватања. При томе, истиче се одмах од *Hertwig*-а (1909) прво

свом снагом наглашена околност о улогама, које играју разликоване супстанце у деобном процесу. Сл. 2e, 2f и 2fi представљају први почетак деобе једра наше амебе, како ми мислимо. Први знак за деобу јесте поларно издуживање лининске лопте у једном правцу. Као што видимо, *A. heriwigi* представља сјајан пример за потврду мишљења испитивача чије име носи, а наиме: да се лининска супстанца представља као активан чинилац у деобном процесу, што на другој страни опет значи, да се хроматински материјал у истом држи сасвим пасивно. За Сл. 2e имамо још нарочито да напоменемо, да је један ступањ не сасвим, већ у пола „с профила“. Прозирање друге половине хроматинске капе кроз хроматинску лопту представљено је јасно сасвим као у природи, т. ј. у препарату. Оно на један сјајан начин потврђује наше горе изложено начелно схватање грађе једра *A. heriwigi*. Сл. 2f и 2fi представљају једно и исто једро, у почетку деобног процеса, цртано само у две оптичке равни. Из досада реченога, више је но јасан значај овога ступња, нарочито: због чега он представља пуну потврду овде развијаног гледишта. Ради бољег разумевања, напоменућемо да је овде дат нам случај, да грађу једра *A. heriwigi* можемо посматрати и „од доле“. Не само, дакле, „с профила“ мање или више и „с горње стране“, „од горе“, него ево и „с доње стране“, „од доле“, могуће је посматрати грађу једра наше амебе, па и кад је тако загледамо, само се још једанпут више уверавамо да је то увек једна лининска лопта, на којој на једној страни налаже хроматинска капа кариозома. Истичемо, да се овде још врло лепо видео зрнасти материјал, „спољашњи хроматин“, који све више заузима место у полутару будућег вретена, да би дао екваторијалну плочу. Овим се потврђује, последњих година од низа аутора истакнута чињеница (Упор. на пр.: *Aragao*, 1909; *Chatton*, 1910; *Gläser*, 1912 и др.): да у миру издвојени хроматин, онај у кариозому и онај у „спољашњем једру“ што је зрнасте грађе, у деобном процесу такође битно се разликују, док други даје екваторијалну плочу и тако се приказује као хроматин идиогенеративне природе, први даје потоње поларне хроматинске капе при промитотичном начину деобе, представља се, дакле, као хроматин који није идиогенеративне природе. Оваква одредба овога другог хроматина јесте, додуше, чисто негативна, али опет зато ништа мање њоме се постижава истаћи

разлика двају хроматина, који нам долазе под поглед. — Напомињемо још, да су Сл. 2e, 2f и 2fi цртане по препаратима јаче диференцираним, са чега зрнаста грађа хроматинске капе кариозома. Тај случај је и са Сл. 2a, 2a₁ и 2a₂, док су Сл. 2b, 2c и 2d цртане по препаратима, јаче обојеним, због чега је више јасан зрнасти хроматин идиогенеративне природе. — Обратићемо још пажњу за Сл. 2f и 2fi: како је њихова хроматинска капа у одређеном површинском положају на једној одређеној страни према једровој лининској лопти, и кад се овако има једно једро посматрано „с доње стране“. С обзиром на оно, што смо ми рекли о разлици у погледу специфичне тежине линина и хроматина, јасан је велики значај ступња, који нам је дан у Сл. 2f и 2fi.

Даљи ступњеви деобни погодни су да потврде, у свима битним тачкама, основно гледиште, које је развијено досада о саставним деловима једра код *A. hertwigi*, и улози коју у деоби играју ти саставни делови. Већ су сасвим јасно поларно диференцирана једра, престављена у Сл. 3, 3a, 3b, 3c и 3d, а која престављају једра у деоби гледана мање више с разних страна. Типичне деобне слике, које су нам дане овде, у свој жељеној јасности дају нам, једновремено, увек распознати грађу, коју смо ми начелно истакли. На половима деобног ступња престављеног у Сл. 3 видимо још јасне беле калоте. Очеvidно, у њима треба гледати врхове лининскога вретена, који овде случајно нису препокривени хроматинском капом кариозома, која је почела да се предваја на својој средини! Сл. 3b пружа прилику да познамо случај, у коме се врхови лининског вретена нису „отели“ испод хроматинскога им покривача кариозома. Сл. 3 и 3c престављају типичне случајеве једра у деоби, гледаног „од горе“. Само је Сл. 3c цртана по јаче диференцираном препарату, те нам још пружа прилику да се уверимо, како је хроматинска капа зрнасте грађе у ствари, а изгледа једноставна и боји се једноставно црно, само кад се оставе јаче обојени препарати. Сл. 3a преставља типичан ступањ „с профила“, док Сл. 3b долази да нам покаже, како постоје разни ступњеви тога изгледа „с профила“. За Сл. 3 и ову Сл. 3b ми бисмо још нарочито подвукли кристално јасне односе у разликовању саставних делова једра наше *A. hertwigi*. Најзад, ступањ представљен у Сл. 3d долази као допуна, после које, заиста, није потребан никакав даљи податак за схватање, које

ми овде развијамо. Овај ступањ, да још то напоменемо, занимљив је још због тога, што он није само један ступањ за изглед „од горе“ него донекле показује нам могућност и једнога погледа „од остраг“.

За ступањ представљен у Сл. 3d, због једне околности, ипак не можемо одсудно мислити, да долази потпуно у ступњеве с њиме расправљене и описане. Овамо га је доводило, додуше, још не сасвим до крајње мере извршено поларно диференцирање лининске лопте у деобно вретено, али га степен предвајања хроматинске капе кариозома везује са ступњевима на које сада наилазимо, испитујући даље напредовање деобног процеса. Наше Сл. 4, 4a, 4b, 4c и 4d представљају тај даљи ступањ у деоби *A. hertwigi*. Оне се одликују, пре свега, тиме што је предвајање хроматинске капе кариозома код свих знатно напредовало, у Сл. 4d већ толико да је веза између двеју половина, заиста, сведена на најмању меру. Изузимајући, затим, Сл. 4a и 4b, у којима је дотични процес успорен, остали ступњеве имају још као заједничку црту то: да је зрнасти „спољашни хроматин“ већ се распоредио сасвим јасно у типичну екваторијалну плочу. Из ове околности можемо тврдити за *A. hertwigi*: да јој се екваторијална плоча по правилу образује увек до тренутка предвајања хроматинске капе кариозома на две половине, у две т.зв. поларне хроматинске капе. Сл. 4, 4a и 4b занимљиве су још као разни ступњеве „с профила“. У Сл. 4a лининско вретено својим врховима се „отело“, те вири испод поларних капа хроматинских. Зрнаста грађа поларних хроматинских капа у Сл. 4b знак је јачега диференцирања препарата, и нов доказ за зрнасту грађу ових творевина. Напоследку, Сл. 4c показује потпун изглед „с профила“ као што се врло лепо и јасно разликују од нас испитане две битне формативне суптанце у једру: линин и хроматин. Бели завршници на оба пола у овој слици директан су још доказ да се лининска супстанца мора продужавати испод поларних капа хроматинских до полова деобне фигуре.

Сл. 5 и 5a представљају типичне ступњеве екваторијалне плоче, док се ступањ у Сл. 5b има схватити као вероватно, а ступањ у Сл. 5c као сасвим сигурно, ма да по јако диференцираном препарату, ступањ плоча-кћери. Класично јасну слику, иако знатно мањи по величини, даје нам ступањ представљен у Сл. 6. Није потребно, заиста, овој слици никакво

нарочито објашњење. Сл. 7 (погрешно означено као Сл. 7а) показује варијабилитет и лабилност у погледу понашања при образовању плоча-кћери код *A. hertwigi*. Такође Сл. 7а, 7б и 7с у овом погледу јесу од интереса. Заједничко им је, пре свега, то: да хроматинска зрнца плоча-кћери не стижу једновремено ка односним положима. Свака за себе, затим, занимљива је због понашања при бојењу и диференцирању. Сл. 7а у том правцу је управо чудна: док су плоче-кћери јасно зрнасте, поларне капе хроматинске су сасвим једноставно црне. Сл. 7б показује међутим изглед у јаче обојеном, Сл. 7с у јаче диференцираном препарату. — У додатку у овом ставу описаним ступњевима да обратимо пажњу још на ступањ представљен у Сл. 7д. Видимо, да је још и у овом ступњу могућ поглед „с профила“ у извесним случајевима. Имали бисмо још да обратимо пажњу, како су знатне различне по облику међу собом Сл. 5, 5а, 5б и 5с; затим: Сл. 7а, 7б, 7с и 7д. Често су много мање разлике у величини или облику сматране као довољна мерила за постављање нових врста. Због тога је на овом месту било корисно нагласити овако нарочито, колико су при томе употребљавана мерила врло релативне вредности. — Још да обратимо пажњу на Сл. 5б, у којој је јасно у полутару натекло лининско вретено. Ми смо склони у овој појави гледати непосредан доказ, да ће лининска супстанца играти активну улогу у деобном процесу, како је то *Hertwig* први тако сугестивно нагласио, да истакнемо и на овом месту. Ако би било ово што ми мислимо, онда би узрок натеченом изгледу лининског вретена у полутару могао се замишљати у терету од пасивне хроматинске масе на једном и другом полу.

Завршни ступњеви деобе код *A. hertwigi* (Сл. 8 и 9) приказују се као добро познати такви ступњеви, описани досада код низа облика из т. зв. *Limax* — групе Амеба. За наше слике, ми бисмо само обратили пажњу: да је количина хроматина идиогенеративне природе у њима далеко већа, него што би било очекивати према тој количини у претходним ступњевима. Сл. 7д, може бити, може послужити за објашњење, како је то могуће. Може бити, да крај све јасне издвојености двају хроматина, и кад на место једра - матере постану једра-кћери, наступа мешање тих двају хроматина. На ово би указивала и јасна веза између једног и другог хроматина, како је видимо у Сл. 8, а нарочито Сл. 9 са једром - кћерју у

мањој животињи - кћери. Ипак, у овој тачки, тешко да ћемо имати сасвим правилне и утврђене односе. Наша Сл. 9а изгледа да опомиње против тога. Њоме је представљено једно једро - кћи с јасним битним својим саставницама, како ми то наглашавамо од почетка: с лининском лоптастом творевином преко које затим належе хроматинска капа каризома, поред кога хроматина врло јасно било је могуће цртати онај други хроматин што је идиогенеративне природе, овде само згуснут у једну једноставну зрнасту творевину. Његова количина такође би искључивала сваку мешавину с хроматином који није идиогенеративне природе.

На овом месту, остаје нам да опису занимљиве грађе једра *A. hertwigi* у миру и за време деобног процеса додамо још два-три податка, нађена у препаратима од исте амебе, а који подаци изгледа да лепо допуњавају напред развијано гледиште. — Ступањ, представљен у нашој Сл. 10, а који је цртан по јако диференцираном препарату, што се види из зрнасте грађе поларних хроматинских капа и оскудице екваторијалне плоче, која се у оваквим случајевима често сасвим разбија, овај ступањ показује вретено једнога нарочитога састава. Могу се, наиме, јасно како је нацртано, разликовати две саставнице у лининском вретену: једна средишна, унутрашња влакнасте грађе, и која изгледа да представља главнога носиоца поларним капама хроматинским, и друга, више сунђерасто — мрежасте грађе, спољашња. Како је сада могуће објаснити овакве случајеве? Нама се чини, да је ово могуће једино у вези с једрима, грађе као она представљена у Сл. 1а, а нарочито у Сл. 1b и 1с. Можемо претпоставити, наиме, да је, крај свега моћнога развића „спољашњег једра“, као у наведеним сликама, лининска лопта испод хроматинске капе кариозома очувала у довољној мери свој индивидуалитет, што опет доводи до појаве, да у једном одређеном тренутку можемо разликовати у лининском вретену две саставнице, како их показује Сл. 10. По правилу, код *A. hertwigi* треба да је лининска саставница уопште једна растресита, мрежаста лопта, као што је на пр. у Сл. 2, 2а, 2b и т. д. Али кад-и-кад ово или оно једро може да очува једну јасну, више збијену лопту испод кариозома. Онда у деобном процесу добијамо Сл. 10, а у миру таква једра изгледају као једра представљена у Сл. 1b и 1с. — Ми

ћемо још имати прилике да се у овоме мишљењу утврдимо на једном низу сличних чињеница.

Сл. 11 и 12 ми схватамо као ступњеве, повољне да потврде наше мишљење исказано у тврдњи: да се лининско вретено пружа од пола до пола, испод поларних капа хроматинских. Нарочито је поучна Сл. 11 са својом изванредно јасном грађом лининских влакана од пола до пола. — Лако је било знати и без нашег истицања, али потпуности ради да и то кажемо: да су дотични ступњеве цртани по препаратима јако разбојеним. Сл. 11 представља још врло јасан случај „с профила“, а обадве су уз то занимљиве и зато, што се на њима веома лепо даје утврдити од нас напред истакнути површински положај хроматинскога материјала, овде распоређен у виду сасвим јасних зрнаца.

2) *Amoeba verrucosa* Ehrbg.

Иако амеба која се тако често налази, *A. verrucosa* у погледу на деобу први пут је, како ваља, испитана од *Gläser*-а (1912). Према обећању напред даном, ми ћемо се уздржати овде од свакога излагања, какву вредност имају резултати *Gläser*-а. Та ствар имаће да се исцрпно расправи тек у Општем Делу овога рада. Овде ћемо само рећи, да је по нашем мишљењу у раду *Gläser*-а *A. verrucosa* нарочито тачно и добро испитани облик. Ми смо ипак мишљења, да ни наши резултати неће бити без вредности, јер *Gläser* извесне важне појединости код ове амебе није успео да, како треба, схвати и, нарочито, протумачи, ма да их је ванредно добро запазио и, нарочито, сасвим тачно цртао. Уз то, као што ће читалац видети, ми смо били у стању да у својим испитивањима одемо корак даље од *Gläser*-а, нашавши поред обичнога начина множења деобом још неке друге ступњеве из циклуса развића ове животиње.

Али пре него што бисмо прешли на излагање резултата својих испитивања, да учинимо две претходне напомене. — Прва од ових наших напомена тиче се питања: да ли је наш облик идентичан са оним, који је *Gläser* имао? Овлашно упоређење његових и наших слика, наиме, показује једну велику разлику. Ма да цртане с нешто јачим увећањима, наше слике су огромно веће од оних, које за своју *A. verrucosa* даје *Gläser*. Да ли, дакле, ми стварно нисмо имали пред собом

неку другу врсту, у толико пре, може бити, што *Gläser* изриком истиче према *Cash et Hopkinson*-у (1905): да је његов облик био велики само 45-120 микрона, а за облик, који су имала пред собом ова два испитивача и за који они као средњу цифру величине истичу 200-350 микрона, мисли да може тврдити, због разлике у величини, да ће много пре бити *A. terricola*? — Да моменту величине не придајемо ону вредност, коју је склон придавати јој *Gläser*, нас одређују већ довољно наша искуства са *A. hertwigi* и оно што се уопште зна у погледу варијабилитета пораста индивидуалнога. А као непосредне доказе, уз то, да је наш облик заиста *A. verrucosa*, па с тиме као и коначан доказ: како је цифра пораста једна врло релативна ствар, ми смо склони да истакнемо и као довољно јако сматрамо следеће. — Уздржавајући се опет од свакога исцрпнијега упуштања у појединости, за идентитет нашег и *Gläser*-овог облика, пре свега говори то: да смо ми као *Gläser* били у стању утврдити исти начин деобе за наш, као он за његов облик. Читалац ће још ближе видети ту ствар на односном месту. Није мање важно, даље, по нашем мишљењу то: што се за изглед једра *in vivo* може навести за нашу животињу. Онако као што се *Gläser* позива на старога *Ehrenberg*-а, истичући да његов облик мора бити *A. verrucosa*, јер као што је *Ehrenberg* истакао, постављајући врсту *A. verrucosa*, и његов облик *in vivo* има једро слузаво-жлездастог изгледа, тако смо и ми, по овом слузаво-жлездастом изгледу једра нашег облика, у праву га идентификовати са обликом који је испитивао *Gläser*. Нагласићемо, у вези с овом околношћу, да је *Gläser* сасвим оштроумно запазио, како овај карактеристичан изглед једра *A. verrucosa* чини могућим увек *in vivo* лако распознавање и идентификовање ове амебе. Са своје стране, допунићемо овога аутора још тиме: да су свега две слободне амебе тако карактеристичне, нарочите грађе једара, да их је *in vivo* по једру увек могуће идентификовати. Поред *A. verrucosa*, то је још друга велика амеба, *A. proteus*. Напоследку, последњи доказ наш за идентитет нашег и *Gläser*-овог облика јесте дан у околности, која уједно представља нашу другу претходну напомену. Како је био љубазан да нас обавести наш пријатељ, Г. Д-р *Jollos*, сам *Gläser* из истог акварија, одакле смо ми узимали наш материјал у Минхенском Зоолошком Заводу, узимао је такође свој материјал од *A. verrucosa*. Додаћемо још, да смо у овом

акварију ми нарочито добро имали прилике познати праве природне услове једне успешне културе на подлози Гљива. Подражавањем случаја, који нам је на тај начин постао познат, ми смо били у стању, како стећи добра искуства у раду овога рода, тако једновремено уверити се, да оне културе понајпре могу дати обилат митеријал, у којима смо се што је више могуће приближили идеалу добре природне културе,

Једро у миру *A. verrucosa* одликује се нарочито истакнутим жлездастим изгледом. То је *Gläser* ванредно лепо представио у својој слици *A. verrucosa* in vivo. Ми смо, због тога, могли изоставити да понављамо једну ствар изведену од *Gläser*-а, како се само може пожелети. Наше Сл. 1 и 1а (табла II) представљају, дакле, једра по обојеним препаратима. Сл. 1 има да покаже случај изванредно јако развијенога „спољашњег једра“. Лининска влакна су била врло јасна, као што показује наведена слика. У Сл. 1а кариозом, услед јачег диференцирања, није једноставно црно обојен, већ се у основној црној подлози јасно разликују многобројна окца. Ми смо склони мислити, да је на овај начин, и у обојеном препарату, дошла до израза жлездаста грађа једра in vivo. Истичемо још знатну разлику у величини између једра представљеног у Сл. 1 и једра представљеног у Сл. 1а. Може се видети и из овога упоређења, колико је моменат величине нешто релативно.

Прво једро показује још, као што се види, једну већу гомилу малих творевина, расутих по лининским влакнима, а које све творевине изгледају потпуно онако, какви су т. зв. пластински нуклеоли у ћелицама Метазоа. У другом једру, у двома улокама на хроматинском кариозому, налазе се два велика пластинска нуклеола. За једро *A. verrucosa* ми смо, уопште, склони да тврдимо, да се између осталог одликује и постојањем ових пластинских нуклеола, понајчешће два на броју. Видећемо још, како се у добу деобе понаша ова творевина. Овде само да додамо, да је ово ново обележје за идентитет нашег и *Gläser*-овог облика! Ови нуклеоли виде се код *A. verrucosa* такође in vivo.

Од нас овде цртана два једра не показују, уз хроматин у кариозому, још зрнасти хроматин уз једрову опну. То, дабогме, не значи да ми такве ствари нисмо налазили у нашим препаратима. Наша Сл. 1а показује трагове тога хроматина у

финим, једва видљивим тачкицама по лининској мрежи. Распоред њихов само није онај типичан распоред уз једрову опну. Уопште, у погледу распореда овог материјала код *A. verrucosa* постоји велика разноврсност. Уз то, као што показују од нас цртана једра, код овог облика зрнасти хроматински материјал често се врло лако разбојава. Ово је нарочито случај с препаратима бојеним Хајденхајновим гвожђевитим хематоксилином, по којима смо ми искључиво цртали своје слике, иако смо имали и другим бојама бојене препарате.

Нисмо успели, иако смо имали низ деобних ступњева пред очима, да нађемо никада ступањ, у коме би се још могла видети каква веза између поларних хроматинских капа. Први наш деобни ступањ представљен је у Сл. 2. То је, као што се види, већ ступањ екваторијалне плоче. Обратићемо још пажњу у Сл. 2 на то: да се лининско вретено састоји из две јасне саставнице: влакнасте грађе унутрашњег и сунђерасто — мрежасте грађе спољашњег вретена. Нарочито је јасна Сл. 3 у овом правцу. Она је просто класична за демонстрацију момента, који овде за нас долази у обзир као изванредно важан. Овим се, наиме, на коначан начин потврђује наше схватање, исказано код *A. hertwigi*. Сл. 3 само, будући је *A. verrucosa* прави цин према *A. hertwigi*, далеко боље осигурава нас од случајности какве погрешке при посматрању. Ми на овој изванредно јасној Сл. 3 још једанпут истичемо свој утисак: да унутрашње влакнасто вретено, тако потпуно обухваћено у овом ступњу поларним капама хроматинским, нагони на мисао, да је то влакнасто унутрашње вретено првобитна лопта испод хроматинске капе кариозома, док би материјал сунђерасто — мрежасте споља водио порекло од растреситога линина „спољашњег једра.“ Код *A. verrucosa*, дакле, изгледало би да имамо, крај свега неки пут врло моћног развића лининског „спољашњег једра“, испод кариозома још увек довољно индивидуализирано лоптасто тело лининско. Какав значај може имати овакво стање, биће показано у Општем Делу. Овде само да напоменемо, да овакво стање може бити изражено у мање или више јасној мери, са чега једновремено разлике у једним и истим ступњевима код једнога и истога облика. На овај начин, у исто време, могуће је најлакше објаснити противуречност како у цртежима, тако и у описима испитивача.

Сл. 4 и 5 представљају даље ступњеве деобе према прет-

ходнима. У погледу састава лининскога вретена није потребно ништа овде додавати. Сви ступњеви деобни, међутим, изискују исцрпнија излагања одн. хроматинскога материјала и његовога понашања. Зрнасти хроматински материјал првобитне екваторијалне плоче, као што се види, овде почиње заузимати сасвим неправилан распоред. У овом погледу дана је највећа разлика између нас и описа и слика, које *Gläser* пружа за своју *A. verrucosa*. На обећаном месту, ми ћемо изнети ближе, због чега ова разлика ипак не доводи у питање идентитет наших објеката. Овде само да кажемо, да је бојењем Хајденхајновим гвожђевитим хематоксилином веома тешко добити, у овом погледу, сасвим јасне слике, и вероватно *Gläser* је због тога, у том правцу, био сретнији од нас, јер је своје слике цртао по препаратима бојеним бораичним кармином. Али, на другој страни, *Gläser* зато није био, нама се чини, у стању да умотри значај двеју саставница у лининском вретену, јер те слике бојењем бораичним кармином, ма да довољно јасне, не дају довољно утисак да тој околности треба обратити нарочито пажњу и тражити јој, следствено, задовољавајуће објашњење.

Ове две слике још су од интереса због веома јаснога нуклеола. Вреди овде истаћи ђудљиво понашање ове творевине према боји: док је у овим сликама, и наредним, како ће се још видети, нуклеол јако обојен, он је не ретко, као нуклеоли у Сл. 1а, сасвим разбојен. Поновићемо, да нам је овај нуклеол правио стално утисак т. зв. пластинских нуклеола у ћелицама Метазоа. Ова је напомена од вредности, јер се овакве творевине, ево, по правилу налазе чак код једне амебе, и то код једне Амебе из примитивне *Limax* — групе, па ма да ту групу ми обухватамо много шире него они, који су је у науци поставили.

Сл. 6 и 7 не изискују дуге описе. Ми ћемо истаћи у њима само примитивност плоча-кћери. У правом смислу те речи не може се ни говорити о плочама-кћерима, али исто тако, на другој страни, стоји несумњиво и то: да се оваквим зрнстим плочама-кћерима оваквога распореда наш облик приказује као прави представник *Limax* — групе Амеба, код којих — као што се зна — у овом правцу имамо врло лабилне односе. — Биће од интереса, исто тако, и однос према нуклеолу: докле други ступањ има врло јасан нуклеол,

први је потпуно без овога. Да ли се недостајање нуклеола у Сл. 6 не може, може бити, објаснити раним распадањем и ресорпцијом истога, како изгледа могуће према Сл. 1, која представља једно једро у миру, како већ истакосмо?

Једра-кћери размичу се, потом, све више. Сл. 8 показује једну деобну фигуру уочи самога предвајања једра-матере на два једра-кћери. Ми обраћамо пажњу на утисак, који прави једно и друго будуће једро-кћи, наиме: влакнасти линин као да већ сада почиње бивати подвлачен под хроматинску капу кариозома, док је сунђерасто-мрежаста линин распоређен таман тако, да да „спољашње једро.“ — Јасна је судбина пластинскога нуклеола из самога његовога положаја, који заузима у овом тренутку предвајања једра-матере на једра-кћери. Ми упозоравамо само на то, да је и у овом случају ова творевина јако црно обојена.

Осим обичнога множења на путу просте деобе, ми смо у нашем материјалу имали срећу да нађемо учаурене животиње, које несумњиво представљају ступњеве т. зв. мултипне деобе. — Сл. 9 показује једну једноједарну чауру. Упада у очи величина једра. У сл. 10 имамо двоједарну чауру, док Сл. 11 са три једра показује да већ у другом деобном ритму не морају деобе једара бити једновремене. Сл. 12. представља једну чауру, у којој су сва једра (шест на броју) на истом деобном ступњу отприлике. Видимо из ње, да се и једра учаурених животиња деле као једра слободних на путу промитозе, што иначе не мора да буде увек случај (Упор.: *Gläser*, 1912.). Овај случај једновремене деобе свих шест једара показује, даље, да се по времену различне деобе у чаурама могу смењивати са једновременим, због чега — у исто време — нисмо у праву да неједновременост у деобама схватимо као израз некога поремећаја или депресије, барем не као знак каквога јачега дејства у овом правцу. Сл. 13 доказ је поново, да о једновремености у деоби као редовној појави не може бити речи, док би — судећи по распореду једара — четири пара у Сл. 14 опет наговештавала, барем знатним делом, повраћај једновремене деобе једара учаурених животиња. У Сл. 15 и 16 пружени су примерци, да се види: како пораст животиња ни у каквој узрочној вези не може стојати са појавом учауравања. То нас, донекле, нагони да узрок тражимо било у утицају спољашњих чинилаца, било у унутрашњем физиолошком стању дотичних једи-

нака, премда би тек нарочита испитивања могла утврдити: који узроци, и до које мере, имају се овде узети у обзир и оцену?

Као што се види из наших слика, ми нисмо успели да у нашем материјалу нађемо ступањ, у коме би се протоплазматично тело животиње-матере распало у онолико животиња-кћери, колико се једара налази у дотичној чаури. Изгледа да се овде настављају сличне тешкоће испитивању, као код других Амеба и њима сродних животиња. Ми овде истичемо само, да је досада само у случају код *A. proteus*, како га знамо по испитивањима *Scheel*-а (1899), нацртан један ступањ, где чаура садржи низ младих амеба.

Слободне, несумњиво младе облике од наше *A. verrucosa* ми смо у препаратима, како ће сад одмах бити још исцрпније показано, налазили доста често. То је знак, заиста, да су наше учаурене животиње ипак довољно често делиле се, после низа узастопних деоба првобитног једра, и у онолико делова протоплазматичнога тела, колико је било десцендената првога једра. Само се чини да се тај процес брзо одиграва, због чега су ретки ступњеви управо издељене животиње-матере у младе амебе, животиње-кћери. На другој страни, узрок може лежати у томе, што све учаурене животиње нису, можда, у стању да увек и ову другу деобну половину остваре. У једном нарочитом раду о значају и узроцима учауравања, ми ћемо имати прилике да ову ствар подробније расправимо. Овде пак још само то да речемо: да учаурени ступњеви нису увек нормални ступњеви и вредност т. зв. мултипне деобе, као један начин размножавања, има прилично уже границе него што се обично мисли.

Животиње, као наше у Сл. 17, несумњиво се представљају као млади облици од *A. verrucosa*. У препаратима, ми смо могли, наиме, да нађемо животиње свих величина, почевши од ових младих до оних одраслих. Али каквога порекла морају бити ове животиње, ми нисмо у стању увек сасвим сигурно да кажемо. Један низ случајева дуговаће се, свакојако, мултипној деоби. Судећи пак по Сл. 18, у којој је представљена једна такође млада животиња, али са два једра као што се види, могли бисмо младе животиње из Сл. 17. схватити и као гамете. Но, како нам недостаје непосредно посматрање самога чина копулације, и како још двоједарни стадијум из Сл. 18

даје се схватити и као случај младалачке деобе, с поремећајем при коме је изостала деоба протоплазматичког тела, то је онда ствар сасвим несигурна, под питањем.

Нису такође мање занимљиве више одрасле, али зато опет младе животиње од *A. verrucosa*. У Сл. 19 једна таква животиња пружа нам једно једро „с профила“, с типичном грађом коју смо ми исцрпно описали и истакли код наше *A. hertwigi*. Овим би се, уједно, дао један нов доказ за наше мишљење: да ће и одрасле животиње *A. verrucosa*, у погледу грађе једра, одн. своје лининске супстанце стојати у знатној мери у присним сродничким везама са нашом *A. hertwigi* и др. Амебама из *Limax*-групе, онако као што се у погледу хроматина приказују сродне оним својим издвајањем у две врсте хроматина, како је то карактеристично за промитозу. — Сл. 20 представља један случај, који смо ми тачно нацртали, како смо га посматрали, али који такође нисмо у стању никако објаснити. Да ли на пр. зрнаста творевина, опшанчена сјајном зоном није од *Hartmann*-а и његове школе тако усрдно истраживани центриол? — Младу животињу у Сл. 21 цртали смо, да покажемо: како у погледу образовања псевдоподија између младих и одраслих облика постоји огромна разлика. Из ове околности, у исто време, види се лепо: како је немогуће, само по спољашњем изгледу, одлучивати о новој врсти, како *Gläser* (l. c.) с правом замера *Penard*-у (1909).

3) Амеба spec? (Гринвалд)

Ову амебу, на описани начин, ми смо култивирали из органског детритуса, донетога из Гринвалда (околина Минхена). Њу, као и даље облике опет из *Limax*-групе, ми смо употребили као материјал за упоређивање, да бисмо могли проверити своја посматрања и на овима заснована схватања о грађи једра и деобној фигури *A. hertwigi*.

Ма да знатно неповољнији објекат, због далеко незнатније величине, довољно јасно и поуздано, ми смо се могли ипак уверити у тачност наших посматрања код *A. hertwigi*. — Сл. 13 представља једно једро „с профила“, већ у деобном процесу и већ на ступњу екваторијалне плоче. С обзиром на речено у одељку о *A. hertwigi*, слика је сасвим јасна без нарочитих објашњења. Сл. 14 и 14 а показују, како је и код овако незнатнога пораста облика могуће јасно разликовати у

лининском вретену две саставнице, што је у исто време доказ, да се испод хроматинске капе хромозома и код овога облика мора да одржава, бар у извесном броју случајева, јаче збијена лоптаста творевина лининска, ма да се један спољашњи, површински део њен разбио у лининску мрежасту творевину „спољашњег једра“. Сл. 15 и 15а, прва по јако разбојеном, а друга по јаче обојеном препарату цртане, згодне су да нас поуче у више праваца. Ту, пре свега, имамо да истакнемо понашање зрнастога хроматинског материјала у екваторијалној плочи према бојењу. Док се на пр. овај материјал код наше *A. hertwigi* веома лако разбојавао, и онда кад је хроматин поларних капа остајао сасвим једноставно црно обојен, као што видимо из Сл. 15, овде се ванредно лепо одржава екваторијална плоча и у јако диференцираним препаратима. Ова чињеница је од важности с тога, јер из ње изгледа доста оправдано закључити: да ће хемијско стање овога материјала код разних облика бити различно, па исто тако и код једнога и истога облика не само у разна времена у култури, већ и у једном и истом препарату код разних индивидуа. Једино овако могу се објаснити сасвим ђудљиви случајеви, који се у препаратима сретају. Сл. 15 и 15а представљају на пр. једну такву чудну игру случаја. Оне су цртане по двама животињама, које су у препарату биле једна поред друге. И док се прва разбојила, да се открила и зрнаста грађа поларних капа хроматинских, ове творевине код друге остале су још увек само једноставно црно обојене. — Уз околност, да се и код овог облика, као код *A. hertwigi*, поларне хроматинске капе приказују исто тако као творевине зрнасте грађе, при довољном диференцирању, имамо прилике да на овом облику потврдимо и друга нека своја искуства стечена код *A. hertwigi*. Обраћамо пажњу, пре свега, читаоцу на беле купасте завршетке обеју деобних Сл. 15 и 15а, који овде као код *A. hertwigi* могу бити једино објашњени са поставком да су то и врхови, полови лининског вретена, које се пружа испод поларних капа хроматинских. Ове две слике и Сл. 17 повољне су, даље, да нам покажу: како су растегљиве границе код једнога и истога облика не само у величини, већ и у изгледу деобне фигуре, због чега, у исто време, опомена: да сличне разлике ни издалека не могу имати ону вредност, коју су им доста њих приписивали, при постављању нових врста. Напоследку, у Сл. 17, која је

опет по једном јаче диференцираном препарату, хтели смо да покажемо, како је такође, као код *A. hertwigi*, по правилу врло лабилно стање у погледу плоча-кћери. Уздржаћемо се да исцрпно овде излажемо, какав велики теоријски значај имају овакви односи при оциени сродничких веза између амитозе и промитозе. Напоменућемо само, да је често барем изванредно тешко, а доста пута и немогуће, повући јасну границу између једне и друге, кад се овакви и слични ступњеви или њихове многобројне варијације узму строго у обзир.

4) *Amoeba spec?* (Макиш)

На исти начин, као *Amoeba spec?* (Гринвалд), култивирана је од нас ова амеба, из органског детритуса из Макиша (околина Београда). -- Изванредно јасни и поучни ступњеви изгледа „с профила“ налазили су се брзо и у знатном броју у препаратима од ове амебе. Сл. 18. представља једно једро у миру. Ова слика, сама за себе, не би може бити била довољна за доказ схватању које се овде развија, али после искустава са *A. hertwigi* њен значај није нимало нејасан. Први почечи деобе нарочито долазе сада да потврде апсолутну тачност наше тврдње. С обзиром на досада казано, Сл. 19, 20, 21 и 22 не потребују, заиста, никаквих обавештења и убеђивања. Ми истичемо свом снагом само то, да смо овакве случајеве имали прилике да поновљено посматрамо у препаратима.

Исто тако Сл. 23, 24 и 25 поново су само један доказ више за тачност напомена, које смо ми чинили досада. Величина и облик деобних фигура, које нам овде до погледа долазе, ванредно јасни купасте бели завршеци Сл. 23, лабилност у полашању екваторијалне плоче и творевина, што постају из њих и одговарају иначе ономе што се назива именованом плоча-кћери, све ово било је довољно само овако поменути, па да се одмах види, због чега смо ми дотичне слике могли донети, и какву вредност оне несумњиво имају, с обзиром на главни резултат, који се у овом раду досада покушава нагласити.

5) *Amoeba spec?* (Вилина Вода)

Из једнога другог локалитета, именован Вилина Вода (околина Београда), на истакнути начин култивирана, ова амеба долази да нам послужи као још једна потврда за схватања,

која смо ми себи створили први пут код *A. hertwigi*. — Сл. 26 пружа леп пример једра „с профила“, у коме на лининској лопти видимо, на једној страни, површински налеглу хроматинску капу кариозома. Две саставнице лининскога вретена у Сл. 27 и 28 потврђују поново наше схватање у том правцу: да, и када се у слободан простор између кариозома до једрове опне разбије и растресе један део линина у мрежасту творевину „спољашњег једра“, испод хроматинске капе кариозома још увек може остати одржана, довољно индивидуализирана лининска лопта, која после у ступњевима као у дотичним сликама јесте узрок, што се лининско вретено приказује као састављено из две јасне саставнице.

Сл. 29 и 30 цртане су да се покаже лабилно стање у понашању плоча-кћери. Друга слика представља очевидно поремећај, вероватно једно патолошко стање. — Остављајући исцрпно теоријско излагање за обећани Општи Део, ми ћемо овде само рећи да Сл. 30 може дати појам: како промитоза може прећи у амитозу. Да одвећ јака патологија ипак није потребна за овакво стање, имаћемо прилике да се уверимо на наредном облику, на чији опис прелазимо.

б) *Amoeba spec?* (Топчидер)

Локалитет амебе, на коју прелазимо сада, јесте Топчидер (околина Београда). — Једра у миру и почетни ступњеви деобе код ове амебе нису пружали погледе друге осим оних „од горе“, и по тој околности овај облик није био повољан да се узме у круг испитивања, која нас овде поглавито занимају.

Али Сл. 31 занимљива је да се покаже: како код једнога новог облика, при јако диференцираним препаратима, можемо врло лако посматрати зрнасти хроматин идиогенеративне природе, и што је не мање важно: код једног тако ситног облика, и нарочито незнатна пораста, као што је у случају са Сл. 31! Нарочито, при томе, упада у очи, што су у Сл. 31 врло јасне плоче - кћери. Исто тако ми не можемо да не обратимо пажњу на купасте, беле завршетке на половима деобне вретенасте фигуре, чији смо значај ми већ истакли, те је на овом месту доста, кад ствар само поменемо.

Сл. 31 са Сл. 32, 33 и 34 погодна је још да покаже поново, како су веома релативне вредности облик и величина деобних слика. Исто тако и понашање с обзиром на плоче-

кћери, после досада реченога, овде не захтева никаквог нарочитог обавештавања.

Сл. 37 треба да покаже, како путовање зрнаца у плочама-кћерима ка половима може бити такво, да у јаче диференцираном препарату, као што је овај по коме је цртана Сл. 37, можемо с доста разлога говорити, како се промитотични начин деобе у овом случају једва разликује од онога који се означава као амитоза. Само јача обојеност подлоге, у зони поларних капа, представља једну разлику према амитози, али зрнасти хроматин капа и онај из дезиндивидуализираних плоча-кћери чине, на другој страни, да сличност ове промитозе са правом амитозом просто изненађује.

Сл. 38, 39 и 40, цртане слабијим, али истим увећањем, zgodне су да покажу, како су растегљиве границе, с обзиром на величину животиња. Ми обраћамо пажњу још на деобне фигуре у Сл. 39 и 40, које су истога ступња и које су и по облику, и по величини међу собом тако различне.

Још једна околност нас је определила да донесемо ове три слике целих животиња. Као што се види, свака од њих је пуна хранљивих тела. Кроз године, у литератури се чине подаци: како Амебе, уочи деобе, треба да из свога тела избацују све хранљиве делове, одн. страна тела. Како ово није никако случај код низа Протозоа, чудно би било да је код Амеба неко правило! Из наших слика, међутим, видимо сада: да није никако тако, како је у литератури писано. Ми ћемо имати прилике, да код других облика поново дамо овакав доказ. Овде само да нагласимо: да нас ова чињеница нагони на закључак, да између деобног процеса и растења, одн. асимилације, неће и не може постојати никаква јака узрочна веза. Ово је, додуше, наглашавано досада, али ми на овај начин успевамо да пружимо један непосредан доказ за такво мишљење.

б) Амебе ван *Limax* — групе

У Општем Делу овога рада биће ближе изнета мерила за једну што је више могуће тачну систематику Амеба, па и за поделу која се овде спроводи. Овде ћемо, с тога, само напоменути: да у ову другу групу ми обухватамо све Амебе, које се деле на путу мање или више јасне, типичне митотичке деобе. Додаћемо још, да су то у исто време већином крупни-

јега пораста облици, мада, као што је случај са *A. verrucosa*, ово правило није без изузетака, јер иако једна од најкрупнијих амеба, *A. verrucosa* због свога типичнога промитотичног начина деобе долази ипак у праву амебу из *Limax*-групе.

1) *Amoeba maasi* n. sp.

Ову амебу ми смо култивирали на подлози Гљива, на описани начин. У једном акварију са пуноглавцима, из Позенхофена (околина Минхена), биле су се развиле у знатној мери Гљиве. На њима, у исто време, налазиле су се Амебе. — Уз потребну пажњу и труд, добијен је убрзо богат материјал.

Ми сматрамо ову амебу као једну нову врсту, и у почасти пок. Проф. Д-ру Ото Масу (*Maas*) ми јој дајемо име *Amoeba maasi*. За време нашег бављења и рада у Минхенском Зоолошком Заводу, пок. Г. Проф. Мас не само да нам је увек био на помоћи у нашим ондашњим испитивањима из Ембриологије дипневмоних Аранеина, него је за нас имао све своје симпатије и благонаклоно интересовање и приватно. У рано преминулом ваљаном научнику, ми оплакујемо не само доброг учитеља, него и реткога личног старијег пријатеља. У диме тих осећања, која у нас увек изазива његова успомена, ми сматрамо да смо у праву и дужни поступити овако, како смо поступили.

Као што се и из слика види (Табла III), наша *A. maasi* спада у крупније облике. Краткоће ради, нећемо се много задржати на опису *in vivo* ове животиње. Ово је у толико мање од вредности, што студија *in vivo* ове амебе не пружа ништа нарочито од интереса. Како сам читалац од искуства по нашим сликама ове амебе може закључити, *A. maasi* јесте један облик, који *in vivo* посматран не мало замара зато, што се животиње крећу изванредно тремо и споро. Образовање псевдоподија је често скоро никакво. Како су крупнијега пораста, и нарочито кад их је било више на посматраном сплету конаца Гљива, ове Амебе правиле су утисак бледо-сјајних, округластих маса протоплазматичних, у којима је упадала у очи вакуолизирана и зрнаста грађа протоплазме, али се даље ништа није могло видети, ретко и само једро, које се иначе код многих Амеба лако налази и *in vivo* лако може посматрати. Саму величину ми не бисмо могли истаћи као узрок тешкоћи у посматрању једра, јер су *A. verrucosa* и *A. proteus* огромно веће по расту, па им је могуће ипак с лакоћом посматрати једра *in*

vivo. Много пре, томе ће бити узрок: на једној страни, то што су животиње увек мање више лоптасто заокругљене, скоро никако се не опружају, дакле, по подлози, да би постале тање и провидније; на другој страни, ми мислимо да је посматрање јако отежавала изузетно густа грађа самога протоплазматичнога тела ових животиња. Због овога нарочито густога састава протоплазме, ми мислимо да су ове животиње тако силно правиле и истакнути утисак бледо-сјајних, округластих маса протоплазматичних.

Разлика између екто-и ендоплазме била је јасна, као што је у сликама представљено. — О јасно развијеним псевдоподијама уопште не може бити говора, као што уосталом и све наше слике довољно показују. Али ћемо додати да, премда у сасвим спорадичним случајевима, ми смо ипак налазили животиње с ванредно лепим псевдоподијама. Ниједан такав примерак не доносимо овде, јер је у том правцу довољна и једна оваква напомена.

Изглед једра у миру дају Сл. 1 и 1а. За друго једро напоменућемо да је цртано са знатно јачим увећањем од првога. Као што се види, једро *A. maasi* има у миру врло чест изглед т. зв. „мехурастих једара“ немачких аутора. У средини се види јако развијено, округласто тело кариозома. У простор од овога до једрове опне пружа се кончасто-мрежасте грађе лининска супстанца. Она се може распростирати до једрове опне, као у Сл. 1. Али не ретко, као што показује Сл. 1а, између ње и једрове опне види се празан, светао простор. Није тешко погодити, да то под утицајем препаровања постаје. Ова околност има, по нашем мишљењу, једну особиту вредност. Она нам показује, на сасвим јасан начин, да између овога материјала лининског у „спољашњем једру“ и од нас постулиранога испод хроматинске капе кариозома мора постојати јака веза, јер збегњавање „спољашњег једра“ од једрове опне, под утицајем реагенција при препаровању, говори у том смислу, да ово што вири ван и око кариозома и оно што се налази испод њега морају чинити једну целину.

Реченом о грађи једра у миру код *A. maasi* имамо да додамо још следеће. Осим хроматина у капи кариозома, обично уз једрову опну, извесне животиње показују и зрнасти хроматин у „спољашњем једру“. Сл. 11, у којој је иначе представљена деоба животиње-матере на животиње-кћери, по-

годна је да да појам и у овом правцу. Оба два једра-кћери показују врло јасно тај зрнасти хроматин у спољашњем једру. — Због тога ми нисмо мислили да је потребно још нарочито давати једну засебну такву слику некога једра у миру с јасним зрнастим хроматином,

О природи овога хроматина, ми нисмо у стању ништа одређено да кажемо. Никако није сигурно, на пр., да овај хроматин овде, као сличан хроматин код *A. hertwigi*, представља хроматин идиогенеративне природе. Опис деобног процеса, на који сад одмах прелазимо, показаће још боље: како у овом правцу, код овога објекта, наша испитивања показују једну празнину. — Али ћемо исто тако похитати да кажемо: да можда, ипак, није сасвим невероватно, да ће овај хроматин стварно, крај свега, имати вредност онога идиогенеративне природе.

Деобни процес (Сл. 2) изражава се, пре свега, у томе, што место једноставног изгледа дотадашња хроматинска капа кариозома добије зрнаст изглед, постаје зрнасте грађе. Очевидно, овде имамо пред собом једну појаву распадања и ресорпције највећег дела хроматинске капе кариозома. У овом раду, како на једном даљем, за ово нарочито повољном објекту, тако у теоријском делу, ова појава ресорпције биће још нарочито исцрпно описана и према своје великом значају оцењена. Овде пак да умолимо читаоца само да запамти, да ми једном процесу распадања и ресорпције приписујемо: прво, појаву зрнасте грађе, а затим ишчезавање огромнога дела хроматинског материјала кариозома. — Сл. 2 занимљива је још, по нашем мишљењу, због тога, што се у њој поново веома лепо види, како линин из „спољашњег једра“ чини једну целину са материјалом, који је првобитно био испод једноставне хроматинске капе кариозома, а сада се налази испод зрнастога материјала, који је ову сменио.

Поставка наша о томе: да се испод хроматинске капе кариозома, у растреситој сунђерасто-мрежастој грађи „спољашњег једра“ може, а често: и мора, налазити више збијена, лоптаста творевина опет од лининске супстанце, потврђује се потпуно, и на начин: како се само пожелети може, ступњевима, које као даље можемо наћи у деобном процесу наше *A. maasi*, — Као што показују наше Сл. 3 и 4, на оном месту где се иначе код једра у миру види само једноставна хрома-

тинска капа кариозома, не видимо сада ништа мање него типичну деобну вретенасту фигуру, у типичном ступњу екваторијалне плоче. Линински мрежаста материјал „спољашњег једра“ видимо да је, при томе, још сасвим у миру! Истичемо нарочито: да се врло јасно, иако је једро ступило у деобни процес, види, како се „спољашње једро“ још држи као пре деобе и како задржава своју обичну мрежасто-влакнасту, сунђерасту грађу. Како се, дакле, боље могу објаснити појаве оваквих формација него на начин, који ми истичемо?

Одн. Сл. 4 ми бисмо да учинимо још једну нарочиту напомену. Ако би, може бити, због незнатније величине, донекле: облика и нарочито: јаче обојености, за вретенасту творевину у Сл. 3 могло се казати, да стварно није никакво вретено, већ можда само привремена пластинска маса, то ће рећи: остатак од првобитнога кариозома, Сл. 4 има одвише јасан вид потпунога вретена, да би се смело сумњати у какву погрешку при посматрању. Колико је стварно средишна вретенаста творевина заиста право деобно вретено, доказ је леп дат нам и у томе, што се цело једро, опточено опном, такође издужило, као што видимо, у правцу најдуже осовине унутрашњег вретена.

Наредни ступњеви (Сл. 5, 5а п 5б) долазе, да отклоне сваку сумњу. Ако је заиста био потребан доказ за то: да је мала вретенаста фигура у средини једра у деоби један јасан индивидуалитет, једна довољно обележена творевина *sui generis*, то нам је онда тај доказ пружен у овим сликама. Иако је у деобно вретено ушло и „спољашње једро“, као што јасно видимо, дају се још увек јасно разликовати два јасна вретена: једно „унутрашње“ и једно „спољашње“; прво: из захтеване лининске лопте испод кариозома, друго: из лининског материјала „спољашњег једра“. Овде згодно долази да образложимо: због чега ми једнако надиремо, да све као линин обухватимо, а не, рецимо, унутрашњи материјал као пластин, те да само спољашњи води порекло од линина. Као што ћемо сад одмах имати да видимо, ова првобитна два јасна вретена, убрзо, стапају се у једно једино вретено, у коме више није могуће разликовати ништа од једне или друге саставнице као нешто *sui generis*. Зашто би, онда, то морале бити две нарочите супстанце? Зар није далеко простије узети, да је све једна и иста супстанца, за шта у осталом говори и околност: да:

све заједно служи једном и истом задатку, има у крајњој линији једну и исту функцију? На другој страни, опет, знамо да пластинска супстанца, у низу случајева никако нема овакву улогу. Потсећамо овде на пластинске нуклеоле у ћелицама Метазоа, који се за време деобе избацују у протоплазму и ресорбују, не бивају у деоби, дакле, употребљавани, као што смо, уосталом, ми исто могли утврдити за пластинске нуклеоле код *A. verrucosa*, у самом овом раду.

Још две кратке напомене имали бисмо овде да учинимо, а одн. Сл. 5, 5а и 5б. Сл. 5а представља ступањ у Сл. 5, само цртан са јачим увећањем. Он је згодан да нам покаже интиман састав екваторијалне плоче. Као што се јасно види, зрнасти материјал хроматински у екваторијалној плочи није, како иначе врло често изгледа код низа Протозоа, распоређен само по више површинском делу, можда: само по ивици лининскога вретена, одн. линијом његовога полутара. Ми видимо да је скроз цела површина круга полутара посејана зрнастим идиохроматином. — На другој страни, хтели бисмо још да обратимо пажњу на бледа, али сасвим јасна диференцирања на једном и другом полу вретена у Сл. 5б. На своме месту, ми ћемо имати прилике да се исцрпно позабавимо о томе: какав значај, по нашем мишљењу, треба приписивати овим диференцирањима. Овде истичемо само њихову рану појаву, и обраћамо пажњу: да се те творевине дају од овога тренутка стално и сасвим поуздано пратити.

Пре него што бисмо прешли на први наредни ступањ деобни, а наиме: онај који се може сасвим поуздано сматрати као непосредно настављање ступњева описаних у предњем, потребно је да се задржимо мало на ступњу, представљеном у нашој Сл. 6, а који смо ступањ ми тако јасно у препарату могли посматрати, као што је овде цртан, наглашавамо свом снагом. — Као што се лепо види из наведене слике, ми пред собом имамо читаво једно мало изненађење. Док се „спољашње једро“ налази још потпуно у миру, јер задржава своју кончасто-мрежасту грађу, место малог „унутрашњег вретена“, отзрилике у средишту простора који ограничава једрова опна, имамо праву деобну вретенасту фигуру у правцу најдуже осе једра сада овалнога облика, тачно од једне до друге тачке на једровој опни, које спаја најдужа једрова оса. Очеvidно, ова слика може се узети као непосредан

доказ, да је „унутрашње вретено“ заиста — право вретено. Јер једино тако можемо објаснити најпростије његово порекло: ако, пошавши од Сл. 3, сматрамо Сл. 4 као једну почетну или баш средњу, док би Сл. 6 представљала крајњу, завршну фазу у изражавању „унутрашњег вретена“ као — правога вретена. Сл. 5, 5а и 5b овом схватању не причињавају никакве тешкоће, јер се могу претпоставити варијације у времену с обзиром на образовање „унутрашњег“ и „спољашњег вретена“. — Обратићемо још нарочито пажњу, да мада минималне величине на половима вретена у Сл. 6 дају се, ипак, врло јасно разликовати поларна диференцирања од нас истакнута за Сл. 5b. Ипак међу њима постоји једна разлика, да ли битнога значаја, нисмо у стању рећи, али ипак једна разлика, да похитамо напоменути. Та је разлика дана у томе: што у Сл. 5b имамо поларна диференцирања у „спољашњем“, док су у Сл. 6 та поларна диференцирања у „унутрашњем вретену“. Какве тешкоће из тога проистичу, и затим: како се оне дају отклонити, па да се овим диференцирањима сме приписати један нарочит значај, остаје да буде расправљено на своје месту у Општем Делу.

Коначну деобну фигуру имамо у Сл. 7. Као што се види из наведене слике, наша *A. maasi*, на крају крајева, приказује се као једна амеба, која се дели на путу једне типичне и чисте митозе. Имамо у једној вакуоли, просторне границе првобитног једра, пре свега једно врло чисто и фино вретено од линина. Обраћамо пажњу на сасвим јасна поларна диференцирања његова! У полутару овога вретена, даље, имамо фини екваторијалну плочу, састављену из финих зрнаца хроматинских, као што смо већ истакли.

Ступањ непосредно за описаним, први ступањ плоча-кћери, ми нисмо били сретни да нађемо у препаратима од ове своје амебе. Наш први ступањ потом (Сл. 8) јесте ступањ плоча-кћери, које су се већ знатно одмакле једна од друге. — У овој слици, упада у очи: за хроматин, да изгледа распоређен сада само по површинском делу вретена, што ми ипак не бисмо смели одсудно тврдити не само с тога, што је тачно посматрање услед незнатне величине и нежности предмета врло тешко, него и зато што би то директно противуречило сасвим сигурно утврђеном саставу екваторијалне плоче; за ланин, да има врло јасну влакнасту грађу и, затим, нарочито

да су увек врло јасна лининска поларна диференцирања. Као што већ рекосмо, ова диференцирања на половима приказују се до краја као једна стална творевина.

У Сл. 9. плоче-кћери тек што нису достигле крајњу мету свога пута. У Сл. 10 тај пут изгледа да је завршен, јер је веза на средини деобне фигуру истањила се толико, да се свела на један конац. Упада у очи, да се као крајња граница до које достижу плоче-кћери представљају врло јасне граничне пруге, које одвајају истакнута поларна диференцирања од лининскога материјала остатка вретена.

Нисмо такође били сретни, да нађемо ступњеве тек преткинута везе између једара-кћери, и да пратимо евентуално процес реконструкције ових једара код *A. maasi*. Наш Сл. 11 даје животињу-матер, која се већ знатно предвојила у животиње-кћери. Упада у очи, да су се једра-кћери већ реконструисала и, као што смо истакли, добила већ изглед једара у миру. Ова је околност занимљива, јер код Амеба из *Limax*-групе реконструкција једара-кћери не бива увек тако брзо. Исто тако, овом и оваквом брзином у реконструкцији, нама се даје најбоље објашњење: зашто је нама било немогуће пратити реконструкцију једара-кћери. Напоследку, још да обратимо пажњу: како су животиње-кћери прилично неједнаке величине, онако исто као што смо то видели код *A. hertwigi*. — Да ли у овој околности, барем донекле, није дан узрок потонјем варијабилатету јединака, с обзиром на величину, да поновимо питање?

Осим ових ступњева вегетативне деобе, у нашим препаратима од *A. maasi*, ми смо често сретали још учаурене животиње. Једну такву животињу представља наша Сл. 25 (Табла IV). Ове чауре код *A. maasi* нису биле као оне код *A. verrucosa* чауре за мултипно размножавање. То су биле сасвим обичне т. зв. „чауре мировања“ овога облика. Ипак, није немогуће да су неке међу њима биле и друге врсте. Ми смо, ради испитивања у овом правцу, били консервирали огроман материјел Гљива, богатих Амебама, у намери да тај материјал у згодној прилици испитамо. Али је тај материјал, на жалост, пропао, у току минулога великог рата. Због тога се ми задовољавамо овде да дамо само две слике (Сл. 12 и 13), које смо нашли и цртали по препаратима, који су нам дали описане ступњеве вегетативне деобе. За животиње, представљене

у Сл. 12 и 13, ми мислимо да су млади облици од наше *A. maasi*, каквога су порекла ти облици, ми дабогме не можемо ни поумити да нешто одлучније кажемо. Али, сами по себи, ови облици нису без интереса. Нарочита грађа једара ових животиња, и једновремено тако различна једна од друге, заслужује да се овде изнесе, а неки сретан случај неком сретнијем испитивачу можда ће некада моћи пружити сретну прилику, да сећајући се изгледа од нас овде описаних облика, у својим испитивањима, обрати пажњу на овакве случајеве и открије тајну њихове појаве. Исто тако Сл. 20 (Табла IV) представља један очевидно млад амедоидни облик, нађен у препаратима од *A. maasi*, са јако развијеним псевдоподијама, што је од интереса, ако је ово млад облик од *A. maasi*, како ми мислимо, јер адултне животиње нимало се не одликују образовањем псевдоподија.

2) *Amoeba jollosi* n. sp.

Амебу, коју ћемо описати сада, култивирали смо на подлози Гљива, а материјал води порекло из бара у Шлајсхајму (околина Минхена).

Ми ову амебу схватамо такође као једну нову врсту, и дајемо јој име *Amoeba jollosi*, у част своје драгоме пријатељу, Г. Д-ру Виктору Јолосу (Jollos), са којим смо, у Минхенском Зоолошком Заводу, провели у пријатном раду многе лепе часове. Нека нашег пријатеља данашњи потез наш подсети на време, кад нисмо ни слутили о низу бурних и несретних година ратних, које су убрзо дошле.

Једра у миру, као и изглед животиње уопште, дају наше Сл. 1 и 2 (Табла IV). Оне су нарочито још изабране, да покажу: како међу јединкама могу постојати знатне разлике, с обзиром на величину. — Ова наша амеба, као што се види, има такође типично „мехурасто једро“ немачких аутора. У средини моћан хроматински кариозом; у простору између овога и једрове опне мрежасто-влакнасто лининско „спољашње једро“; најзад, ближе уз опну (Сл. 2), а стварно по ивици „спољашњег једра“ други, зрнасти хроматин, „спољашњи хроматин“ немачких аутора. — Још ћемо, за једро у миру код наше *A. jollosi*, истаћи: да се према реагенцијама понаша као једро *A. maasi*, т. ј. кад се услед ових, једро збегне, „спољашње једро“ повуче се ка кариозому, боље: осталом линину

испод кариозома, због чега светла зона између стварнога једра и његове опне, као у наведеној слици (Види: Сл. 1).

Иако по величини знатно мања од *A. maasi*, и отуда мање повољан објекат за испитивање, наша *A. jollosi*, после наших искустава са *A. maasi*, не може бити сматрана као објекат, код кога је остао нејасан, барем не у главном, деобни процес. Сл. 3 представља почетак деобног процеса. Иста слика дана је јаче увећана у Сл. 13. Разлике међу њима потичу из дефектне литографске израде. Оно што је овде за нас главно, види се ипак: кариозом је почео добијати зрнасту грађу. Још готово боље код ове амебе него код *A. maasi*, можемо се, ево, уверити, како је огроман део хроматина из кариозома морао се распасти и ресорбовати, већ до времена кад смо добили у једру први пут оно што је у деоби коначан деобни апарат.

Сл. 4 и 14 представљају тај ступањ. У средини, као код *A. maasi*, имамо поново из кариозома развијену потпуну деобну фигуру на ступњу екваторијалне плоче, док је „спољашње једро“ потпуно у миру. Ова слика има нарочиту вредност, што је овако сасвим поуздано било могуће, код једнога овако незнатне величине објекта, посматрати овај ступањ. Упоредбе количине хроматина у екваторијалној плочи са претходним ступњевима, на први поглед, уверава нас: да се морала извршити једна силна ресорпција хроматинска.

Појмљиво је сасвим, што ступањ двеју саставница у лининском вретену нисмо били сретни да нађемо код једнога овако ситнога облика. Наше Сл. 5 и 15, као што се види, већ су ступањ потпуно образованаг вретена, уопште готове деобне фигуре, типичне митозе на ступњу екваторијалне плоче. Овде нисмо цртали ниједан такав случај, али можемо напоменути: да је екваторијална плоча код *A. jollosi* сасвим онаква као што смо је познали код *A. maasi*, т. ј. зрнасти идио хроматин распоређен је по целој површини круга полутара деобнога вретена, а није на пр. само по обиму истога.

У накнаду за празнину у погледу двеју саставница вретена, код *A. jollosi* били смо сретни да нађемо први ступањ плоча-кћери (Сл. 6 и 16). На жалост, околност: да нам је овде на расположењу тако незнатне величине објекат, није чинила могућим да видимо и можемо казати: како се образују из плоче-матере две плоче-кћери.

Сл. 7 и 17, 8 и 18 и 9 и 19 представљају путовање плоча-

кћери ка односим половима. — Ми истичемо, у Сл. 8 и 18, мање-више сада површински распоред хроматинских зрнаца у плочама-кћерима, а не по целој површини круга пресека лининске деобне фигуре. Откуда ова разлика, нама је немогуће рећи. У сваком случају, вредно је било да се овако нарочито истакне. Сл. 19 можда би, донекле, могла послужити као помоћ у овом правцу. Опет као да зрнаца хроматинска испуњавају целу једну површину круга пресека кроз вретено. Према томе, може бити, у овом правцу смеле би се претпостављати промене, или боље: у погледу распореда зрнаца хроматинских у плочама не би требао да влада један сталан однос него имамо једно мање-више лабилно стање.

Исто тако поларна диференцирања на половима лининског вретена као да код *A. jollosi* нису тако јасно изражене творевине. Опет Сл. 10 као да би, барем донекле, могла се схватити онако као одговарајућа јој код *A. maasi* — У сваком случају, незнатна величина објекта неће бити мали узрок нејасностама у овом погледу.

Сл. 11 и 12 представљају: прва претпоследњи, а друга последњи чин у деобном процесу. Реконструкцију једара-кћери није могуће било пратити код овако малог објекта, али да се стапањем зрнастог материјала хроматинског из бив. плоча-кћери образују нови кариозоми у животињама-кћерима изгледа несумњиво према обема овде наведеним сликама. За животиње-кћери у Сл. 12 још се може истаћи поново знатна разлика у величини. С обзиром на раније речено поводом ове појаве, може се разумети значај ове нове потврде.

У нашем материјалу налазиле су се и учаурене животиње. Али ми нисмо сматрали, да је потребно цртати нарочито ове чауре, јер смо код *A. maasi* дали нешто слично, наиме: пример једне обичне „чауре мировања“. — Ипак није било у препаратима без амебоидних облика, који представљају, може бити, младе облике од *A. jollosi*. Ми изостављамо да донесемо овде ма једну слику, у толико пре што ће може бити нова студија свих наших препарата ове амебе, у овом погледу пружити нам резултате вредне нарочите публикације.

На овом месту обратили бисмо пажњу читаоцу на још један занимљив однос, који се даје утврдити из наших слика код ове амебе. Животиња у Сл. 4-14 на пр. приказује се, заи-

ста, као изузетно мала по порасту. Опет њезино једро и једро животиње Сл. 3-13 како су различна по величини на штету друге.

Исто тако, чињеница: да се дели животиња у Сл. 4, може бити, можда, занимљива, што показује: да у порасту, у величини не лежи никакав узрок дељењу. Ово се лепо слаже са околношћу, да између асимилације и деобе не постоји никаква непосредна узрочна веза, као што смо се уверили за један свој облик из *Limax*-групе Амеба. Али, свакојако, на другој страни имамо да будемо обазриви и да сувише не уопштавамо свој закључак о деоби, с обзиром на однос величине. Јер су одвећ растегљиве границе величине, да би се сигурно могло знати: да је животиња одвећ малена пораста, за ступање у деобни процес. Како случај, у том погледу, може играти улогу, показује баш код *A. jollosi* Сл. 12, да се још једанпут на овај ступањ навратимо. Овде су, додуше, животиње-кћери несразмерно неједнаке по величини. Али, исто тако, не треба губити из вида, да би било право чудо, кад би се математички тачно протоплазматично тело животиње-матере половило на животиње-кћери. Уз то, од једне до друге деобе, можемо замислити низ чинилаца од утицаја на величину животиња у тренутку нове деобе, чиме се ова разлика може било знатно смањити било чак и сасвим утрти.

3) *Amoeba gjorgjevići* n. sp.

Ову веома лепу, крупну и изванредно занимљиву амебу ми смо нашли, у лето 1912. г., у Топчидеру (околина Београда), у валовима где се поји стока Топчидерске Економије. Као једној новој врсти, ми јој дајемо име *Amoeba gjorgjevići*, у почаст нашем високопоштованом и драгом учитељу у Зоологији, Г. Проф. Д-ру Живојину Ђорђевићу. Мада смо напред дали израза своје захвалности своме наставнику и пријатељу, казаћемо још на овом месту: да нам чини изванредно велику радост, што ће у науци једна тако занимљива амеба, као ова овде по среди, остати да стално носи име човека, за кога само ми знамо, колико му дугујемо.

Неће бити без вредности изложити овде историјат наласка ове амебе, у толико пре што, као што ће се видети, он може у понекој занимљивој тачки послужити као допуна ономе, што смо напред изнели у погледу култивирања уопште. — Моћи ће се, затим, видети, како је један чудан стицај,

тако рећи у последњем часу, довео нас у посед ове овако значајне амебе.

Место, где смо ми нашли своју *A. gjorgjevići*, у пуном смислу речи може се оценити као идеална природна култура, с том добром страном још, што је у њој била остварена у исто време и велика концентрација материјала у сразмерно незнатном простору. Из снажне чесме, на појилима Топчидерске Економије, вода тече јаким млазом непрекидно: прво у један камени валов, потом, преливајући се из овога, у дрвени валов до њега, па други, трећи и т. д. исти такав суд, кроз један читав низ дакле. На овај начин, вода се непрекидно освежава, будући непрекидно онолико воде једнако из последњег валова отиче, колико из млаза чесменог у први валов дотиче. Други, по нашем мишљењу, такође битна значаја услов такође је био просто идеално остварен. Мада окол, по падинама брда, обрастао дрветима и др. растињем, са чега стално свежа атмосфера, знатан простор око појила потпуно је го, отворен, чист, тако да је и осветљење, као и загревање, било такође просто на идеалан начин остварено.

Под сретним стицаје свих потребних услова, по зидовима дрвених валова, развила се била бујна микрофлора: како многобројне Диатомее, исто тако не мање за исхрану амеба повољне Цианофицеџе. А колико је оваква подлога за исхрану морала бити повољна, може се видети из тога, што смо ми у свакој проби питете под микроскопом налази у маси нашу амебу.

Направљене културе у средње величине стакленим судовима, и у Зоолошком Заводу, давале су богат материјал. Колико смо дуго ми успели били, да своју амебу имамо у поседу, може се видети из околности: да нам је једна од култура пропала тек кад је плануо велики рат 1914 г. — Занимљиво ће бити још за историјат наласка *A. gjorgjevići*: да смо ми одмах сутра-дан изјутра, кад смо у Зоолошком Заводу, вративши се пред вече из Топчидера, утврдили: како се налази у тамошњим појилима изванредан материјал, похитали у Топчидер да узмемо још од драгоценог материјала. Ма да је то било већ између 8 и 9 часова, било је доцкан: тога јутра управо, управа Економије била је наредила и било је извршено, додуше, сасвим рационално чишћење појила, али исто тако на тај начин уништена је неповратно и идеална природна култура, тако богата једним тако драгоценим материјалом.

Врело летње сунце било је учинило такође своје. Око валова разбацане масе Окрека биле су сасвим сухе, и није било могуће у буквалном смислу речи ништа спасти.

Недостају нам, међу белешкама које су се сачувале, оне о изгледу животиња *in vivo*. Због тога ћемо ми овде изоставити свако излагање у том правцу. — Наши препарати, додуше, у извесној мери могли би послужити, да се изглед овога облика боље изложи. Али, данас, ми смо опет принуђени да избегавамо свако повећавање слика, из лако појмљивих разлога. С тога ћемо, за овај мах, молити читаоца да се задовољи са Сл. 12-17 и 19-21 (табла V), које су цртане за друге циљеве, па на пр. интимној грађи протоплазме није поклањана она крајња пажња при цртању, која би јој се поклонила да се у овом правцу више упутило излагање. Тако на пр. ектоплазма је овде свуда представљена као једна једноставна ивична зона. У знатном броју случајева, код животиња чија су једра у миру, могли смо, међутим, врло јасно како *in vivo* тако у препаратима посматрати нарочиту грађу ектоплазме. У некој прилици, ми ћемо се позабавити мало више о препаратима од наше *A. gjorgjevići* и у овом погледу. — На овом месту пак само још нешто да кажемо. Иако, дакле, ни издалека довољне да прикажу сву разноврсност у изгледу наше амебе, наведене слике довољно добро дају појам о главном утиску, који *A. gjorgjevići* чини на први поглед: тон је отприлике као у сликама, и има се отприлике један сличан утисак, да се пред собом има нешто масивно. И овде, као код наше *A. maasi*, масивни утисак потиче колико од величине, не мање још и по тој околности што је ектоплазма јако зрнаста, густа, тако да ни неки пут знатне вакуоле у њој нису у стању да ослабе нимало главни утисак масивности.

Једро у миру (Сл. 1, Табла V), које ми дајемо овде, није никако једини тип једара која се сретају. У неку руку, у нашој слици представљен је баш ређи тип. Ми смо га, ипак, овде цртали из једнога нарочитога разлога. Поред тога, што се и из ове слике довољно добро види, да и *A. gjorgjevići* има типично т. зв. „мехурасто једро“, наша слика има нарочито да покаже: како линински материјал „спољашњег једра“ може бити нарочито растресите грађе. Кад се сада узме у обзир, збиља огромни, хроматински кариозом, онда се заиста истиче као немогуће, у вези с оним што смо ми досада наглашавали

у том правцу: шта се мора налазити испод кариозома скривено, онда је заиста немогуће, да је сав линин овако великог једра само то, што се види у „спољашњем једру“. — Ми се задовољавамо овде само с реченим. Сад одмах, читалац ће моћи видети, како се ова поставка несумњиво доказује јасним и сасвим поузданим чињеницама. А читаоцу је сада, дамо се, довољно јасно, због чега смо ми изабрали да дамо баш једну овако ређу слику.

Да бисмо накнадили што недостаје у слици, да додамо овде неке напомене, овако у тексту. Једру из Сл. 1 не показује још нешто што се срета иначе у доста једара. То што је овде изостало јесте зрнасти хроматински материјал, уз хроматински материјал кариозома, т.зв. „спољашњи хроматин“. Нису никако ретка једра у миру са овим зрнастим хроматином. У најбољим и најјаснијим случајевима, овај зрнасти материјал на познат начин распоређен је уз једрову опну. Неки пут, хроматинска зрнца могу бити врло јасна: она су прилично велика; уз то, она су отприлике једнака по величини, у тим најбољим и најјаснијим случајевима. Али ипак није увек тако, никако и никад искључиво тако. Често су односи сасвим неправилни, можда чак ђудљиви, да се тако изразимо. Распоред и величина при томе су не ретко врло различни. Док су, у најбољим и најјаснијим случајевима, хроматинска зрнца како по величини једнака, тако једно уз друго уз опну распоређена, имамо случајеве са зрнцима најразличније величине и са распоредом без икакве правилности. Због тога је било немогуће ове односе представити са једном или две слике, а низ слика опет није нам могуће дати. Уз речено, треба још узети у обзир: да се овако различно не приказују међу собом само животиње разних, него не ретко и животиње истих препарата. Уопште, у односу на бојење, зрнасти материјал хроматинских приказивао се као нешто изузетно ђудљиво.

Овој појави ми нагињемо да припишемо, као дубок узрок, један нарочит однос. Ми смо мишљења, наиме: да ђудљивост хроматинских зрнаца према бојењу, као и сва истакнута разнolikост овде, да цела на први поглед чудна појава потиче просто отуда, и приказује се таква каква је просто отуда, што је ово једна појава у којој се изражава функционална делатност једра од *A. gjorgjevići*. Није немогуће на још један начин тражити објашњење овој ствари. Може бити, да је ово

издвајање хроматинских зрнаца једнако с оним, које смо видели код наше *A. hertwigi*. То би, онда, значило да би овај хроматин требало схватати као хроматин идиогенеративне природе. Како ћемо се, међутим, моћи уверити, чим пређемо на опис деобног процеса код *A. gjorgjevići*, ништа мање није могуће него идентификовати хроматин из „спољашњег једра“ и онај који се у деоби приказује као идиогенеративни хроматин. — Због тога, ми више нагињемо првој поставци, а с обзиром на случај који нам пружа *A. hertwigi*, наша *A. gjorgjevići*, имала би да се схвати, као облик више примитиван од прве, јер у миру код њега у једру нису јасно издвојени: хроматин који је идиогенеративне и онај који није идиогенеративне природе, ма да на другој страни опет, с обзиром на начин деобе, *A. hertwigi* јесте више примитивна, јер се дели промитозом, докле би *A. gjorgjevići* била више савршена, будући се дели једним митотичним начином деобе, као што имамо сад одмах да видимо.

Прелазећи сада на опис деобе *A. gjorgjevići*, ми имамо на првом месту да кажемо, да је деоба ове амебе једно од врло великих изненађења уопште, и оно од нас у уводу нарочито наглашено изненађење напосе. *Gläser*, који је предвиђао у испитивању деобе Амеба још „понеко изненађење“, како већ истакосмо, није заиста могао ни слутити, да ће једно збиља крупно изненађење бити већ ту, у години 1912, убрзо по појави његовога познатог рада о деобама Амеба, у коме он даје израза једном таквом предвиђању.

Ми нисмо, на жалост, били сретни, крај све величине нашега објекта, да баш од првога почетка и тачно корак по корак пратимо деобу код *A. gjorgjevići*. Овде баш величина у извесној мери смета. Животиње су одвећ масивне, па то отежава посматрање. Оно, затим, што је управо значајно, распадање хроматина кариозома у зрнаст материјал, чини често немогућим посматрање у унутрашњости једра. Ми имамо у препаратима један низ животиња у деобном процесу несумњиво, али се унутра у једру не може ништа јасно да види. Ако се јаче препарат разбоји, онда унутра видимо само једну бледу вретенасту фигуру, као што показује Сл. 11. Ако је једро остављено јаче обојено, у нади да ће онда и оно што је унутра боље показати своју грађу, добијана је често Сл. 12, т. ј. једро се приказивало као једна лоптаста творевина

препуна зрнастог хроматинског материјала, на место првобитнога, моћног кариозома, а унутра у средини није се могло ништа видети баш због ових хроматинских зрна, према којима су се иначе тако лако могла распознати у препаратима једра у деоби. Сл. 12 цртана је са знатно слабијим увећањем него Сл. 11, додуше, али — ми наглашавамо свом снагом — ни са јаким системом, којим је цртана Сл. 11, код животиње представљене у Сл. 12 није се могло ништа више видети. Због тога, ми смо се задовољили, да овај ступањ дамо са slabим увећањем, јер нам је то пружило могућност да цртамо целу животињу, што нам је било потребно, како ће се још имати да види на једном даљем месту.

Ка што се види из реченога, испитивање деобног процеса код *A. gjorgjevići* није било скопчано само са тешкоћама, да се имају животиње у деоби, него је исто тако била велика тешкоћа дана и у том правцу, да се међу животињама у деоби изнађу и добију сретни случајеви, у којима је могућ сасвим јасан и поуздан поглед. — Из ове околности, у исто време, види се и то: због чега је праћење корак по корак деобнога процеса од почетка било скопчано с управо неса-владљивим тешкоћама?

Наши први ступњеви, који су нам на расположењу стојали, ипак нам у свима битним тачкама, срећом, могу дати довољно обавештења (Сл. 2 и 3). Као што се види, и то веома јасно, из њих, образовање „унутрашњег вретена“, како смо га ми посматрали у овом раду први пут код наше *A. maasi*, такође код *A. gjorgjevići*, добија пуну потврду и једну сјајну допуну. Управо сада ми с пуним правом можемо тврдити: да је „унутрашње вретено“ стварно потпуна деобна фигура, јер обадве наше слике показују већ далеко одмакле ступњеве плоча-кћери, а не само ступањ екваторијалне плоче, како је било код *A. maasi*.

Исто тако несумњиво, код *A. gjorgjevići* можемо се уверити у оно што истичемо још од *A. hertwigi*: да се испод хроматинске капе кариозома мора налазити лоптаста творевина линина. „Унутрашња вретена“ у Сл. 2 и 3 не могу се, заиста, бедити пластинским саставом, како се донекле могло претпостављати, због незнатне величине, за *A. maasi* и *A. jollosi*. Ова чињеница изгледа нам врло важна, јер на основу ње можемо смело тврдити, да се у једру налазе две формативнога

значаја супстанце: линин и хроматин, са чега опет за пластин нема места, јер нема никакве потребе за трећу супстанцу у овом, формативном, правцу.

Није, напоследку, мање важна трећа крупна ствар, која се види из Сл. 2 и 3. — Опет видимо, како смо више на путу посреднога закључивања могли мислити и тврдити код *A. maasi* и *A. jollosi*: да само један незнатан део од целокупне количине једровог хроматина уочи деобе улази у састав екваторијалне плоче, т. ј. приказује се као хроматин идиогенеративне природе; сва друга, огромна, количина хроматина не улази у тај састав, нема дакле идиогенеративну природу, него се парча и распада, да се, најзад, сасвим распадне и ресорбује, како ћемо сад одмах видети.

Сматрамо за потребно, на овом месту, да учинимо још неке напомене. Наше Сл. 2 и 3, својим „унутрашњим вретенима“ од линина, због тога што се лининска мрежа „спољашњег једра“ види сасвим јасно као код једара у миру, могу се, додуше, сматрати као непосредан доказ о постојању једне лининске лоптасте творевине испод кариозома још увек, ма да се већ у великој мери код наше амебе развило и „спољашње једро“ опет од лининских влакана. Али обе наше слике нису у стању да нам кажу: одакле потиче хроматин у плочама-кћерима? То су те непотпуности у нашим испитивањима, отуда што нама до погледа није дошао чак ниједан ступањ екваторијалне плоче, а камо ли неки још ранији ступњеви. У том смислу треба схватити наше жаљење, да сасвим од почетка нисмо успели утврдити и пратити деобни процес код наше *A. gjorgjevići*. — Али, ма да већ овако старији ступњеви, наше Сл. 2 и 3 могу нам дати још нека драгоцену обавештења. Видимо, пре свега, врло јасно, како се првобитни кариозом постепено распада. Обе се слике, затим, међу собом допуњују и једна другу потврђују. Занимљиво је, да смо их ми нашли у истом препарату, близу једну до друге. Види се, како су хроматинска зрнца у другој слици много ситнија од оних у првој, као што су и четири велика тела хроматинска у другој мања од оних у првој, ма да је једра представљено у Сл. 3 иначе веће од онога у Сл. 2. Слабијим бојењем двају великих тела хроматинских у свакој слици хтео се представити њихов други положај у простору, положај у другој оптичкој равни, а не, рецимо, њихов слабији

афинитет према боји. Ово важи и надаље. Још ћемо обратити пажњу на хроматинске материјале на половима и једнога, и другога „унутрашњег вретена“. На овом ступњу, заиста, обадва „унутрашња вретена“ приказују се као типичне деобне фигуре у промитози. Поларни хроматински материјали овде ни по чему се не показују различни од поларних хроматинских капа промитозе. Занимљиво је још, да Сл. 2 показује и много моћнији хроматински материјал на половима свога „унутрашњег вретена“ према Сл. 3, онако као што јој је много крупнији зрнасти хроматин и онај у четири велика тела нагомилани.

Наредни ступњеви (Сл. 4, 5, 6, 7, 8) не остављају нас, заиста, нимало у сумњи ни по једној од битних тачака, истакнутих напред. — Истакнути идиохроматински материјал у плочама-кћерима налази се сигурно и може се пратити сасвим поуздано. На тај начин, његова права природа не може се доводити ни најмање у питање. Ово је једна околност од изванредно великога значаја, јер на овај начин у „унутрашњим вретенима“ Сл. 2 и 3 као плоче-кћери означени материјал хроматински потврђује се коначно као такав.

Исто тако, ови ступњеви обавештавају нас сасвим поуздано у погледу судбине хроматинскога материјала, који није идиогенеративне природе. У Сл. 4, додуше, хроматинска велика тела још су знатнога волумена, али има их на броју — пет, што је доказ такође за неправилност појаве ових тела распадања, нису затим ни једнаке величине, као што се јасно види: два су управо упадљиво мала према остала три, најзад имамо неправилност у распореду, пето је тело чак близу једрове опне као што се види. Укупно узевши у обзир све појаве у вези с овим телима видимо, да су знаци њиховога распадања потпуно јасно дошли до израза. Сл. 5 тај утисак само појачава, са своја три упадљиво мања тела хроматинска, док Сл. 6, 7 и 8 јасно показују коначну судбину њихову, т.ј. потпуно распадање. И зрнасте грађе хроматин који није идиогенеративне природе, кад дођемо од Сл. 4 до Сл. 8, не оставља нам никакву сумњу о својој судбини. Кад још узмемо у обзир нову Сл. 9, која представља завршну фазу деобе, онда се до очигледности јасно уверавамо: да се зрнасти материјал губи на путу истакнуте ресорпције. Напоследку, хроматински материјал што заузима полове деобне вретенасте фигуре! Сли-

кама, које нам стоје на расположењу, није зацело потребно никакво опширно истицање. Обратићемо само пажњу на случај у Сл. 5. Да ли многи т.зв. центриоли не захваљују за своју појаву оваквим процесима, као што би, на другој страни, њихово изостајање други пут могло, може бити, најлепше објаснити се потпуно завршеном ресорпцијом, какав је на пр. случај са Сл. 7?

Образовање „коначног вретена“ Сл. 4—8 такође не показују мање јасно. У погледу контроверзе: да ли се вретено састоји само из линина или из линине и пластина, ове слике изгледа да одсудно говоре за прву, т.ј. противу друге поставке. Зашто две засебне и нарочите супстанце за једну и исту функцију? Кад у „спољашњем једру“ имамо несумњиво линин, зашто „унутрашње вретено“ да мора бити образовано из пластина? — За објашњење Сл. 6 (Табла III) код *A. maasi*, такође је од значаја овај начин образовања вретена код наше *A. gjorgjevići*. Колико је занимљив, јер показује да је и тамо „унутрашње вретено“ лининско, он је важан у другом правцу и по томе, јер с обзиром на опружање „унутрашњег вретена“ код *A. gjorgjevići*, у правцу уздужне осе овално посталога једра, можемо закључити да је оправдана наша поставка код *A. maasi*, да је ступањ у Сл. 6. код ове постао на путу сличнога опружања.

Реконструкција једара-кћери, како смо је ми замишљали тамо, такође се потпуно јасно потврђује код наше *A. gjorgjevići* (Сл. 10). Слика је довољно јасна сама по себи, да бисмо ми морали трошити много речи око њезинога објашњења. Летимично упоређење једра цртаног у тој слици с једрима животиња-кћери у Сл. 16. и 17. уверава нас у речено коначно.

Сл. 12—17 имају да покажу изглед животиња у деоби, докле не дође до поделе животиње-матере на животиње-кћери. О Сл. 13 биће још нарочито речи, у вези с једним мишљењем *Doflein*-а (1907), које је у последње време нагласио нарочито *Gläser*. Овде ћемо само напоменути, да је животиња представљена у овој слици била по своме порасту у дотичном препарату упадљиво мала. И у осталим сликама цртане су мањег пораста јединке, да би се уштедео простор, због чега, у исто време не тако упадљива разлика у величини између њих и животиње у Сл. 13.

Сл. 12. и 15. занимљиве су још по томе, што из њих видимо да ни за *A. gjorgjevići* не вреди оно кроз деценије у

литератури исказивано мишљење: како животиње уочи деобе избацају из свога протоплазматичног тела сва страна тела. Видимо поново, да асимилиција не стоји ни у каквој непосредној вези са деобним процесом. И у Сл. 14. црне округласте творевине представљају хранљива тела, а нису може бити избачени хроматински нуклеоли. У вези са овим истицањем, хоћемо овде још нарочито да истакнемо то: да цео хроматински материјал, који није идиогенеративне природе и који се распада и ресорбује, тај цео хроматин распада се и ресорбује у једру и бива, како се чини, ресорбован од лининскога вретена. Уздржавајући се од сваког дубљег расправљања чињеница овога рода описаних у литератури, ми ћемо овде само поставити питање: да ли од *Hertwig*-а (1899), у његовом мислима богатом спису о *Actinosphaerium*-у, истакнуто растење вретена, на рачун „пластина“ који се ресорбује, такође не долази у појаве овакве ресорпције, какву смо ми познали код наше *A. gorgjevići*?

У нашим препаратима, доста често, налазили су се и ступњеви учаурених животиња. Ми не доносимо ни једну слику њихову, јер су исте, изгледа, биле највећим делом обичне „чауре мировања“. Ипак, није искључено да је било и другога развића, осим множења на путу вегетативне деобе. — У Сл. 21 на пр. ми дајемо једну животињу, за коју мислимо, према целом њеном изгледу и затим што су од ње до одраслих налазили се сви могући прелази, да је једна млада животиња од врсте *A. gjorgjevići*. Случај је занимљив још због тога, што представља леп пример изгледа једра „с профила“ код *A. gjorgjevići*.

Животиње, представљене у Сл. 19 и 20, ми такође сматрамо као младе облике од *A. gjorgjevići*. Таквих облика ми смо, у својим препаратима, нашли прилично. Нарочито су густина и општи изглед протоплазматичнога им тела, на први поглед, правили утисак: да ће ово бити млади облици од *A. gjorgjevići*. Овде цртане животиње занимљиве су још зато, што су обадве у јасном деобном процесу. — Овој чињеници ми бисмо били склони да обратимо највећу пажњу. Ако би се, наиме, коначно испоставило: да су деобе младих животиња једно правило било за ову било за неку другу врсту Амеба, онда би у два правца била ова ствар од значаја. Биолошки, на овај начин, поседовали бисмо једну врло важну чињеницу:

да ли на пр. управо ове „младалачке деобе“ немају главни значај за распрострањење врсте, јер — можемо претпоставити — деобне рате ових малих облика могле би бити краће, следствено: деобе чешће? На другој страни, у вези са истакнутом хроматинском ресорпцијом код одраслих истиче се питање: да ли се иста налази и код младих? Нама се чини, да би на овом путу било могуће примаћи објашњењу неке врло значајне ствари. Кад будемо, у Општем Делу, давали један свој покушај објашњења у том правцу: какав смисао физиолошки има митоза, ми ћемо имати прилике да додирнемо и ове случајеве могућности „младалачке деобе“.

Ступањ представљен у нашој Сл. 18 ми смо такође нашли у једном препарату од *A. gjorgjevići*. Животиња је правила утисак такође једне младе, али опет знатно старије животиње од оних у Сл. 19 и 20, од врсте *A. gjorgjevići*. — Под претпоставком, да је наше мишљење тачно, деобни ступањ у Сл. 18 заслужује једну нарочиту пажњу. С обзиром на слике код наших *A. maasi* и *A. jollosi*, било би врло занимљиво: да младе животиње од врсте *A. gjorgjevići* такође дају исте деобне слике као ове амебе. На овај начин, опет, били бисмо у праву да следеће закључимо: незнатна величина, у оваквим случајевима, једини је узрок, што се истакнута ресорпција хроматина, који није идиогенеративне природе, не даје непосредним посматрањем утврдити, него се на њу само посредно може закључивати.

4) *Amoeba spec?* (Штарнбершко језеро, Баварска).

Ову амебу култивирали смо, за време свога бављења у Минхенском Зоолошком Заводу, из органскога материјала, који смо донели из „баварскога мора“, језера Штарнберг. Уздржавамо се да јој дајемо неко нарочито име, ма да би се, с прилично разлога, могла и овде поставити нова врста, с обзиром да јој се у деобном процесу налазе неке појединости, за које се ми не сећамо да их у литератури ко истиче. У том случају, с обзиром на порекло, ми бисмо назвали ову амебу *A. starnbergi*, претпостављајући овако индиферентан назив истицању које било јој одлике, будући се свака одлика испоставља све више као врло релативна. — Краткоће ради, уздржаћемо се од сваког ближег описа изгледа животиња. Нека за то буду довољне приложене слике (Сл. 4—10, Табла

VI). Ми пак да се окренемо одмах односима, који нас у овом раду нарочито занимају.

Једру у миру (Сл. 1 и 2) показује познати тип „мехурастих једара“. Ми ћемо додати као обавештење, уз наведене слике, да досада речено у овом погледу потпуно важи и за ову амебу. Нарочито, у том правцу, истичемо оно што смо казали досада о зрнастом хроматинском материјалу код *A. gorgjevići* на пр.

Деобни процес (Сл. 3 и 4), у своме првом почетку, исто тако показује сличност с променама, које се могу видети, на пр., у једру *A. maasi*. Хроматинска капа кариозома почиње се, наиме, распадати и ресорбовати све више и више. При томе, на место првобитне једноставне грађе ове творевине, имамо једну зрнасту хроматинску масу. Истичемо, да се у обе слике, испод хроматинских зрнаца, види лоптасто тело. Ма да се оно јаче боји него линин „спољашњег једра“, како слике показују, то не мора говорити нимало противу његовога лининскога састава, а рецимо: за пластински, јер јача обојеност може потицати, на једној страни, од више збијене грађе, а на другој, опет, баш од саме ресорпције хроматина осуђенога да ишчезне.

Није нам било могуће наћи у препаратима било ступањ „унутрашњег вретена“, било ступањ „двогубог вретена“, т.ј. ступањ са „унутрашњим“ и „спољашњим вретеном“ лининским, али у накнаду за то први ступњеви, који нама стоје на расположењу овде, у једном другом правцу, нису мало занимљиви (Сл. 5 и 5а). — С обзиром на оно што смо ми досада имали прилике да видимо у погледу ресорпције хроматина за време деобног процеса, наше слике су сасвим јасне. Зрнаста маса дуж влакана лининског вретена (нарочито јасна у Сл. 5а) није, заиста, ништа друго него процес од нас наглашене ресорпције. У Сл. 5а имали бисмо, само, један ранији ступањ, са чега је ресорпција извршена у мањој мери, те се зрнца боље виде но у Сл. 5, где је ресорпција даље отишла. Слика 5 била би још од интереса, због јасних „поларних диференцирања“. С обзиром на даље деобне ступњеве, у којима се иста никако не виде, ова околност: да ипак није стално без њих, заслужује извесну пажњу.

Сл. 6, 6а, 7, 8, 9, 10, 11 и 12 показују даљи ток деобног процеса како једра, тако и протоплазматичнога тела живо-

тиње. — У погледу хроматина, ми обраћамо пажњу: да су плоче-кћери онако потпуно по попречном пресеку пуне зрнасте грађе, а не изгледа да су хроматинска зрнца поређана по површинском делу вретена, како се много пута код других објеката чини. Занимљиво је да се ово тако јасно даје видети код једнога ситног облика, као што је ова наша амеба. Одн. лининске саставнице деобне фигуре, упада уочи њезина јако изражена влакнаста грађа. Нарочито је у том правцу, како нам се чини, занимљива Сл. 6а. Исто тако могу бити од интереса јаке торзије лининског вретена, како их дају Сл. 11 и 12, нарочито прва.

Деоба протоплазматичнога тела животиње такође може будити интересовање. Упада у очи, како се брзо исто дели на две половине, на који начин, због тога, рано добијамо од животиње-матере животиње-кћери. — Као што показују Сл. 8, 9 и 10, ова деоба протоплазматичнога тела код ове наше амебе може се догодити тако изненађујући брзо, да веза између животиња-кћери своди се још једино на лининску кончасту везу једара-кћери Ми смо с најјачим увећањима испитивали ову изненађујућу чињеницу, и нисмо могли разликовати ни најмањи слој протоплазме око лининског кончастога споја између једара-кћери. Није немогуће, додуше, да је овде протоплазма сведена само на трагове, као рецимо: у главићима сперматозоида, али и кад би се тако утврдиле несумњиво минималне количине протоплазме, то много не би мењало у чињеници: да у неким протозојским ћелицама деоба протоплазме у деоби може знатно предњачити деоби једра. Околност, да код Таламофора протоплазматично тело животиње у деоби такође прво се подели на две половине (Упор.: случај *Euglypha*, на пр., у класичним испитивањима *Schewiakoff-a*, 1888), не смањује интерес случаја код наше амебе, јер тамо престаје веза међу полама протоплазматичним, чим су се једра поделила, а овде код нас та је веза сведена, како видимо, на везу кончастога издужења лининскога вретена. То је, заиста, у исто време непосредан доказ: да међу Амебама има представника, као на пр. ова наша амеба, код којих не влада узајамна чврста веза у деобном процесу једра и оном протоплазме. У овом правцу, наша амеба заслужује, дакле, знатну пажњу.

Није мање изненађујући случај, који смо нашли неколико пута у препаратима ове наше амебе, и који дајемо у Сл. 13.

Место типичне митозе, као што се види, имамо пред собом случај било промитозе, било амитозе. Ми нагињемо ка првој, јер иако нисмо то изразили у цртежу, имали смо утисак да у екватору видимо елементе, који праве утисак зрнаца екваторијалне плоче, па су само при диференцирању јаче разбојена. На овај начин, пак, ова наша амеба према нашој *A. gjorgjevići* представљала би у овом случају супротност: т. ј. кад изостане онамо онако јасно праћена ресорпција хроматина који није идиогенеративне природе, онда се митоза претвара у промитозу, као што код *A. gjorgjevići* имамо место промитозе митозу, јер се у току самог деобног процеса распадне и ресорбује материјал, који иначе у промитози даје за њу карактеристичне творевине, т. зв. поларне хроматинске капе.

Сумњи, да је можда у овим случајевима промитозе дана засебна, друга врста, може се противстати: 1) с чињеницом да су животиње, као што се уосталом види и из наших слика, с оваквим случајем у деоби правиле исти утисак својим изгледом као све остале индивидуе у препаратима, и 2) да су овакви случајеви нађени свега неколико пута, како рекосмо, те отуда сме се сматрати као врло мало вероватно: да су тих свега неколико случајева и на истом деобном ступњу сви одмах засебна врста. Најзад, како ћемо имати прилике да још покажемо при расправи литературе, аутори досада није да нису никако видели и верно цртали и описивали сличне ствари: они им само нису схватили суштину и смисао.

5) Амобеа спес? (Топчидер).

Мала амеба, која долази сад на ред, нађена је у парку Топчидера, у једном од тамошњих басена (Сл. 14—19). Први деобни ступањ (Сл. 14) јасан је сасвим, у погледу зрнастог распореда хроматина, с обзиром на досада о томе казано код других Амоба. Истаћи ћемо само још врло густу и јасну лоптасту творевину лининску, крај све незнатне величине. Од овога ступња до онога екваторијалне плоче (Сл. 15) нема заиста никакав велики корак.

Сл. 16 и 17 показују изванредно јасна „поларна диференцирања“, ма да је облик тако незнатне величине, да опет кажемо. У Сл. 18 и 19 представљено је предвајање протоплазматичног тела животиње-матере у две животиње-кћери. — У погледу структура у деобној фигури, ови ступњеви нису у

стању да пруже нешто од већег значаја, али их је било потребно дати потпуности ради. — У сваком случају, као на - занимљивије код ове овако мале амебе остају творевине, које смо ми обележили именом „поларних диференцирања“. На своме месту, читалац ће видети: због чега се ми оволико задржавамо на чињеницама ове врсте.

б) *Атоеба спес?* (Позенхофен).

Ову амебу нашли смо у једном суду, у коме смо држали органски детритус и воду из Позенхофена (Баварска). Једру у миру не дајемо, јер и ова амеба у погледу једра долази у облике са типом „мехурастог једра“. Деобни процес настаје и овде, кад се кариозом разбије у зрнаст хроматински материјал (Сл. 21, Табла IV). Моћне торзије вретенасте фигуре деобне такође заслужују да се на њих обрати пажња (Сл. 22 и 23). Још бисмо истакли код друге слике доста јасан распоред зрнаца у плочама-кћерима. О овоме ће још бити говора у Општем Делу, наиме: како се најлакше из таквога распореда хроматина и половине лининскога вретена даје реконструисати ново једру. Напоследку, да обратимо пажњу на један ступањ екваторијалне плоче, који буди нарочит интерес (Сл. 24). — Као што видимо, још до времена ступња екваторијалне плоче, може у приликама да не буде завршена ресорпција хроматина, који није идиогенеративне природе, тако да добијамо слике, које подсећају на промитозу, место редовне митозе иначе.

Додатак

У току ових излагања наших, како она стоје пред читаоцем, могло је читаоцу упасти у очи, да ми ниједном речју досада нисмо поменули једру опну и њезино држање у току деобе наших објеката. Како наше слике показују, ми смо међутим мање више јасно редовно обележавали ову творевину, што већ само по себи довољно каже: да смо ми обраћали потребну пажњу и у овом правцу, и да смо, нарочито, резултате тих својих посматрања изразили у својим цртежима.

Два разлога определила су нас, да досада не чинимо никакве податке о овој ствари. На једној страни, ми смо желели да ту ствар изложимо што је могуће краће, са чега је било далеко zgodније, у овом правцу, све наше објекте обухватити

заједно. Ово, на другој страни, изгледало је у толико више за препоруку, што је могуће, како се нама чини, ову ствар начелно и уопште обухватити, јер као да ће, барем сви наши облици, понашати се, у овом погледу, мање-више на исти начин.

Прва околност, коју бисмо имали да нагласимо у овом погледу, јесте то: да се код свих наших Амеба једрове опне приказују као творевине несумњиво протоплазматична порекла. При томе је било од изванредно великога интереса, како се нама чини, то: што се, на једној страни, ова творевина не ретко јасно одржава кроз цео деобни процес, на који начин деоба једровога апарата приказивала се потпуно као нешто што се аутономно одиграва у простору ограниченом једровом опном (на пр.: код *A. verrucosa* нарочито); на другој страни, опет, ми смо склони приписати велику вредност овој околности, што је једрова опна, у приликама, приказивала се, крај свега свога протоплазматична порекла као једна творевина, постала у неку руку аутономна и према протоплазми, од које је постала. Код наше *A. hertwigi*, на пр., ми смо пажљивим притискивањем плочице, док се канада-балсам још није био стврдно, лако били у стању да размрвимо протоплазматична тела животиња и једро, на тај начин, ослободимо. Увек се, при томе, одвајала и једрова опна са једром, потпуно очувана, показујући нам тиме своју структурелну особитост према протоплазми. Оваква једра, може се појмити, веома су погодна за посматрања „са разних страна“, ма да је овакво испитивање веома заморно и споро, јер се ради са објектима минималне величине. — За доказ одржања једрове опне кроз целу деобу нарочито су били поучни случајеви код *A. verrucosa* деобе *in vivo*. При средњем увећању, наиме, код ове амебе од почетка до краја деобе сасвим јасно може се посматрати једрова опна, потпуно онаквога изгледа као што је случај код једара у миру. Нисмо правили покушаје сличне горе изнетим код *A. hertwigi*, јер смо имали далеко мањи број случајева у деоби, те смо морали бити штедљиви, али мислимо да резултат не би био другачији.

Било је корисно задржати се на овој ствари, јер у једном значајном правцу искуства, која се излажу овде, могу помоћи за рашчишћавање појмова. — Није, на овај начин, пре свега сада нимало сумњиво: да се једро као такво дели помоћу својих властитих средстава, да се тако изразимо. Ахрома-

тинска или лининска супстанца, једна од две формативне саставнице у једру, приказује се при томе као супстанца, која остварује деобу. У исто време, на другој страни, уверавамо се до очигледности јасно: да није, за деобни процес, потребно претпостављати никакву „киноплазму“ у смислу ботаничара, а најмање да та „киноплазма“, одвајајући се од „трофоплазме“, у тренутку деобног процеза, кроз једрову опну продире, да дадне вретенасту фигуру. Искуства код Протозоа, а нарочито код Амеба, тако сва говоре противу једне овакве поставке, односи су од једара у миру до једара-кћери тако јасни: да се најодсудније може исказати једно мишљење, као ово наше. — Како се, у исто време, на овај начин отклања једна дубока противуречност између ботаничара и зоолога у схватању начина постанка вретенасте ахроматинске творевине, може се разумети, због чега је наше задржавање на тој ствари овде било оправдано.

Б.) Општи део

а) Неколике опште напомене о Амебама

Напомене, које овде имамо намеру да учинимо, могу рачунати, надамо се, на изванредан интерес, јер се њима исправљају извесни нетачни подаци, који се кроз године провлаче кроз литературу. Може бити, само да им није било сасвим место баш у овом одељку, али исто тако ми смо били у недоумици, да ли да их ставимо на које претходно место. Како се пак у њима ипак дају извесне ствари од значаја за познавање Амебе уопште, то смо их ми ставили у један засебан одељак Општега Дела, као што се види, а уз учињене резерве, које ми сами нисмо могли да не увидимо.

1) Дужина и трајања деобног процеса код Амеба

Први је *Schaudinn* (1894), колико је нама позната литература, нагласио, како се Амебе уопште брзо деле, т. ј. како деоба једне амебе по правилу кратко траје, свега неколико минута редовно. Он је, ако се добро сећамо, из ове чињенице такође извукао правилан закључак, да се због ове велике брзине у деоби деобе Амеба тешко налазе у препаратима. На овај начин, у првом реду, могуће је заиста објаснити и оно

сугестивно истицање *Schubotz*-а: да се, до 1905 г. чак, већ деценијама говорило у литератури о деобама Амеба, а дотле су била позната свега четири случаја, и то први међу њима само по студији *in vivo*, онај код *A. polypodia*, описани од *Schulz*-а (1875).

Искуства, која ми имамо у овом правцу, долазе да само потврде податке и мишљење великог *Schaudinn*-а. Ми смо имали прилике, да у низу случајева посматрамо *in vivo* деобу разних Амеба, и нашли смо по правилу, да цео процес траје десет до петнаест минута. Нарочито случај, који смо имали код *A. verrucosa* у овом правцу заслужује да буде поменут. Предвајање за посматрање врло јаснога једра-матере у два једра-кћери код ове крупне амебе било је тако живо, да је цртање *in vivo* — осем најгрубљих контура — било готово немогуће. Ми смо у великој мери због тога пропустили да овде дамо слике *in vivo* деобе од *A. verrucosa*.

Из ове околности потпуно је јасно, једновремено, због чега се само тек у изванредно богатом материјалу, по правилу, може рачунати на налазак ступњева деобног процеса. Али, на другој страни, ми молимо читаоца да има у виду, да смо ми казали само: да је овако по — правилу. То значи, да има и изузетака. У једном другом своме раду, ми ћемо имати прилике да опишемо један врло занимљив изузетак од истакнутога правила. Овде само да кажемо, да исто тако много зависи: да ли ће се наићи на деобне ступњеве? и од тога: какав се материјал има на расположењу? Да бисмо били довољно јасни, напоменућемо још: да се често превиђа, да није потребно имати само обилат него исто тако и сасвим свеж материјал.

У додатку реченом, учинићемо још једну напомену, за коју се може узети да је у извесној вези с горњом стварју. — Као што је уопште много лакше добити богате културе од ситнијега пораста Амеба, нарочито ситних облика из *Limax*-групе, исто тако налазе се далеко лакше деобни ступњеве код ситних облика него ли код крупних. Али томе не изгледа да је узрок само већи број индивидуа уопште, па следствено и оних у деоби напосе. Чешћи деобни ступњеве код ситних облика изгледа да ће још потицати и отуда, што су деобне рате њихове, вероватно, краће. Морамо опоменути, с обзиром на наша напред изложена искуства овога рода, да се треба

чувати, у овом погледу, од закључка: иако нас, ипак, овај случај чешћих деоба код ситних Амеба нагони да мислимо на некакву корелацију између растења, асимилације или величине, и деобнога процеса. Противу овога, уосталом, најодсудније говоре и од нас описани случајеви „младачке деобе“, под претпоставком, дабогме, да се овде у посматрању нама није поткрала погрешка, што ми не мислимо да је случај, али бисмо ипак желели да се од других ово наше мишљење и тврдња провере.

2) Да ли су деобе Амеба везане за једно одређено доба?

Кроз низ година, у литератури се дају подаци за Протозое уопште, да се извесни облици деле само у ноћним часовима, другим речима: да су деобе извесних представника Протозоа везане за једно одређено доба. Да поменемо овде само класична испитивања *Lauterborn*-а (1895) о *Ceratium hirundinella*, који сасвим одлучно истиче, да је деобне ступњеве налазио само у материјалу фиксираном ноћу. За таламофору, *Arcella vulgaris*, чини *Swarzewsky* (1908) податак, да му је само у ноћним часовима фиксирани материјал пружао деобне ступњеве. *Goldschmidt* (1908), у своме раду о Мастигамебама, изражава мишљење: да ће можда, деоба његових облика бити везана за ноћно доба, јер је тражио ноћу деобне ступњеве у свом материјалу. Напоследку, *Gläser* (1912) за *A. verrucosa* сасвим одређено труди се да учини вероватним: да јој је деобни процес везан, ако не баш за ноћно доба, а оно за последње часове дана. Он је налазио своје животиње у деоби редовно у позним часовима дана, и из тога склон је да закључи, па тврди: да се *A. verrucosa* дели редовно само у позније доба дана, другим речима: да јој је деобни процес, у главном, везан за једно одређено доба.

Већ с обзиром на то: да можемо замислити с довољно сигурности и права низ чинилаца, који у овом правцу могу дејствовати реметећи, а за тим нарочито с обзиром на то: да то иначе, код низа Протозоа, сасвим сигурно није никако случај, — можемо мислити, да ни деобе Амебе неће бити баш ни по правилу везане за једно одређено доба. — Према подацима *Gläser*-а, управо за *A. verrucosa*, стоје наша искуства и наши подаци, а наиме: да се *A. verrucosa* никако не дели само у једно одређено доба. Ми смо, на пр., највећи број

својих посматрања деобног процеса *in vivo* код *A. verrucosa* извршили били у првој половини дана, најчешће опет у доба од 10—12 часова. Свој материјал, за испитивање деобног процеса у препаратима, ми смо такође по правилу фиксирали у доба, кад је дан на врхунцу, између 10 часова пре и 2—3 часа по подне. Кад узмемо још у обзир, да за ситне Амебе из *Limax*-групе ово никако не стоји, а и то: да смо ми сав остали свој материјал фиксирали само дању (најчешће у доба, кад и *A. verrucosa*), онда се лако може видети, зашто једанпут већ коначно треба одбацити податке овога рода.

Gläser-ов случај, ипак, заслужује пажњу у једном правцу, како смо ми склони мислити. — Може се, наиме, учинити поставка: да је *Gläser*, због малог волумена својих културних судова, и због малог броја животиња с којима је, ако се не варамо, отпочео своју културу, одн. културе, имајући тако једнак материјал под, вероватно, стално мање-више једнаким условима, на тај начин и због тога, имао и приближно једнак резултат: т.ј. деобну експлозију једара у приближно исто, па с тога једно одређено, време. Вредело би, свакојако, у овом правцу отпочети какве опите с планом и на широј основи, премда овакви опити никако неће бити ни лаки, нити се за краће време сме рачунати на довољно сигуран резултат.

3) Спољашњи знаци животиња у деоби

У неуспешним покушајима, при испитивању да се нађу деобе Амеба, као што је огледано да се учини вероватним, па се и мислило: да ће узалудно тражене деобе, можда, бити везане за једно одређено доба, између осталог, веома усредно тражено је и то: да ли се по неким спољашњим знацима, према каквом нарочитом изгледу, не могу распознати животиње у деоби међу онима, чија су једра у миру, с обзиром на деобу. У овом правцу, нарочито заслужује да се помене *Doflein* (1907), за чија се односна испитивања о *A. vesperilio* с правом може рећи, да су по овој ствари донела једну занимљиву чињеницу! Ми ћемо овде пренети то место из рада *Doflein*-а, ма да је мало подуже, јер ни ми не бисмо били у стању да много краће својим речима истакнемо, у чему се састоји ствар овде по среди. *Doflein*, дакле, ово каже: „In recht besetzten Kulturen bei *Amoeba vesperilio* finden sich immer einzelne Individuen, welche in ihrem ganzen Aussehen sich sehr

von alle den oben beschriebenen und abgebildeten Zuständen unterscheiden. Sie erinnern noch am meisten an die sternförmigen Exemplare von *Radiosatypus*, wie sie in Fig. E abgebildet sind. Auch hier ist das Entoplasma zu einer kugeligen Masse vereinigt, welche nach allen Seiten kurze Pseudopodien aus sich hervorgehen lässt; diese sind vollkommen oder zum grössten Teil aus Ectoplasma bestehend. Auch zeigen sie eine ganz geringe Beweglichkeit; die Individuen sind nicht an der Unterlage befestigt, sondern rollen bei der Bewegung des Uhrglases hin und her; auch lassen sie sich leicht mit der Pipete herausfangen. — Was sie aber von allen früher beschriebenen Zuständen der Amoebe unterscheidet, das ist die Form dieser kurzen Pseudopodien. Wie Fig 36 u. 40 auf Tafel XIX zeigen, sind sie stumpf lappenförmig, immer etwas länger als dick, manchmal distal keulenförmig angeschwollen, nicht selten gegabelt. Nach allen Seiten, wie die Stachel einer Kastanienfrucht abstehend, umgeben sie in ihren Gesamtheit den dunkleren von Inhaltsgebilden erfüllten eigentlichen Körper der Amoebe wie ein hyaliner Mantel. Bei vielen Exemplaren überwiegt die Masse des centralen Körpermantels viel mehr gegenüber den Pseudopodien, als das bei den in Fig 39 u. 40 abgebildeten Individuen der Fall ist. Es bilden dann die kurzen lappigen Pseudopodien einen schmälern Saum um das Tier. — Hat man ein solches Individuum auf dem Objektträger isoliert, so kann man mit Sicherheit alle Stadien der Teilung am lebenden Tier verfolgen. Ja ich glaube mich sogar zu der Aufnahme berechtigt, dass alle Individuen bei der Teilung diese Phase durchmachen. Denn alle so aussehenden Exemplare, welche ich lebend beobachtete, wandelten sich durch Teilung in zwei Individuen um, alle diejenigen, welche ich konservierte, zeigten an Kern und Weichkörper die charakteristischen Kennzeichen der Teilung (стр. 270)*.

Једновремено са *Doflein*-ом, у раду *Goldschmidt*-а (1907) о Мастигамебама види се изражено мишљење: да ће деоба једра код Амеба бити праћена заокругливањем протоплазматичног тела дотичних јединака, сличном ономе које наглашава *Doflein*, а један од најмлађих испитивача Амебе из Минхенске Школе, *Gläser* (1912), иде још корак даље од својих учитеља и хоће да постави захтев: да је деоба Амеба праћена редовним заокругливањем уопште, и нарочито: да је у заокругливању протоплазме изражена једна потреба у деобном про-

цесу протоплазме, чија би деоба требала без овога да буде немогућа, по мишљењу *Gläser*-а.

Летимичан поглед на наше слике, а ми нарочито још истичемо: како на *Gläser*-ове, такође и на оне низа др. аутора уопште, може нас лако уверити, да *Gläser* далеко преко циља гађа оваквим својим захтевом. То никако не стоји, ми најодсудније тврдимо. Колико је то немогуће, може се видети из тога, што се са деобом често не систира кретање животиња, онако као што није у то доба систирана ни асимилација, како смо се напред могли уверити. Тако је на пр. сасвим сигурно случај код низа амеба из *Limax*-групе, још одређеније да се изразимо: код ситних облика из ове групе. Оне при деоби често крећу се исто тако живо, као њихове друге у миру, с обзиром на деобу. — Што се тиче крупнога пораста облика, ми смо добили утисак, да ће код њих владати у овом правцу следећи односи. Потребно је код ових облика према нашим искуствима, да они поседују још једну нарочиту одлику, да би наступило код њих заокругљивање, како га за *A. vespertilio* описује *Doflein*. Треба, наиме, да се дотични облик, поред знатнога пораста, одликује још и нарочито живим образовањем псевдоподија, како је случај са *A. vespertilio*. Наша искуства код наше *A. gjorgjevići* потпуно су нас могла у овоме обавестити. Између наше Сл. 13 (Табла V) и слика *Doflein*-а за његову амебу влада фрапантна сличност. Али, на пр. у случају код наше *A. maasi*, какву нарочиту заокругљеност могу показивати животиње у деоби, кад су већ мање — више заокругљене у периоди мировања једра? Ми имамо исти утисак и за *Gläser*-ову *A. lamellipodia*, иако би он вољан био да у овом облику гледа доказ за своје мишљење.

Ипак, на другој страни, ми мислимо да можемо погодити: који је узрок *Gläser*-у приковао толико пажњу да, ма и погрешно схвативши однос по среди, ипак у једном нарочитом правцу, у извесној одређеној мери, буде у праву, што се на овој појави нарочито задржава. Што праве утисак заокругљених животиња, јединке у деоби имају, наиме, да захвале једној карактеристичној својој одлици. Ове јединке имају, по правилу, гушћу, више збијену и чврсту грађу протоплазматичнога тела, па с тога праве утисак више масивних, доста пута и заокругљених протоплазматичних тела, према животињама које нису у деоби. Велики посматрачки дар *Gläser*-а

није пропустио да не примети једну стварну разлику између животиња у деоби и оних које су у миру. *Gläser*-у само није пошло за руком, да схвати, у чему се ствар састоји. Отуда ова наша допуна и објашњење могу се сматрати као оправдани.

4) Утицај спољашњих чинилаца на деобу Амеба

У своме познатом раду *Nägler* (1909) мисли да може тврдити: како је у једном случају, код једне његове амебе, под утицајем електричне светлости, из сијалице која му је служила као извор светлости при раду, наступио случај систирања деобног процеса. Противу овога дигао се већ *Gläser*, с мало више темперамента него што је требало, може бити.

Ми смо такође мишљења *Gläser*-ова: да случај ни издалека није тако сигуран, како се учинило *Nägler*-у. Ми смо такође месецима радили при вештачком осветљењу, и ни један једини пут нисмо видели некакво систирање, како то хоће *Nägler*. Ово би, уосталом, било право чудо већ по томе крупном разлогу, што ће деоба једра, свакојако, бити један процес коме се дубок корен и узроци, пре свега, налазе у њему самом и протоплазматичној маси која га опкољава. Како би, дакле, изненадна дејства, као појава светлости из вештачкога извора, или исто тако тренутнога трајања дејства, како је сигурно било у случају описаном од *Nägler*-а, како би, дакле, оваква дејства била у стању да потру много дубља и јача, унутрашња дејства и узроке? *Nägler*-ов случај, уз то, и због тога мора се означити као непоуздан, јер је сумњиво у великој мери и то: да ли је стварно дотична животиња била уочи деобе уопште; јер *Nägler* није имао, у своме случају, већ несумњиво започети деобни процес, него само једру за које је он добио утисак да је једру животиње уочи деобе. — Додаћемо још, да не би било лако одлучити, да ли постоји стваран поремећај и стварно под утицајем вештачке светлости ни у случају, да је *Nägler* имао пред очима стварни деобни ступањ и да је несумњиво, у часу његова посматрања, могао бити утврђен у истом стваран поремећај. Јер чиме би нам могао доказати било *Nägler* било ма ко други, да је по среди као узрок поремећају једино и искључиво вештачка светлост?

Ипак, из једног разлога, задржавање на овом случају могло би бити корисно. Можда је дошло, наиме, време: да, после оволикога чисто морфолошкога испитивања, крај свих

тешкоћа које се истичу, пређемо на експериментална испитивања и на овом пољу?

б) Преглед и критична оцена литературе

У погледу грађе једровога апарата, и значај појединих супстанца с обзиром на њихову формативну улогу и вредност, влада понеки пут још увек, може се рећи, једна чудна неравномерност, неуједначеност погледа и чак и тешка противуречност. У познатом својој теоријском покушају да спроведе једно једноставно гледиште преко целе области, управо *Hartmann* (1911) показује ту лабилност у схватању и на извештајном начину сам себи противуречи у једном и истом свом тексту.

Тако по *Hartmann*-у: „Als Ausgangspunkt betrachten wir der Kern der sogenannten *Limax*-Amoeben, der hauptsächlich durch die Untersuchungen von *Vahlkampf*, mir (1908) und meinem Schüler *Nägler* (1909) bekannt ist. Der Kern einer solchen Amoebe (Fig 1, I) stellt sich dar als eine fast homogen erscheinende Kugel, in der alle Kernsubstanzen, das Chromatin und das Plastin oder die Nucleolarsubstanz vereinigt sind. Wir nennen diese Kugel ein *Caryosom*, einen solchen Kern einen einfachen *Caryosomkern*. Gegen das Plasma ist das Caryosom nur durch eine helle Flüssigkeitszone, die *Kernsaftzone*, abgegrenzt; Kernmembran und Liningerüst fehlen (стр. 4).“ — Као што се види, *Hartmann* о линину или ахроматину у овом случају неће да зна: он пориче потпуно постојање истога за поменуте облике. *Vahlkampf*, међутим, у својој тексту говори јасно о ахроматину и његове слике показују сасвим јасно да се вретено образује на познат начин из лининске супстанце. Исто тако за слике *Nägler*-а (1909), управо код *A. lacertae*, можемо рећи: да односи не изгледају сасвим сигурно онакви, како нагиње *Hartmann*. Сл. I-а коју доноси *Hartmann* у својој тексту, а која представља једно у миру од *A. lacertae*, већ чини сумњивим тврдњу *Hartmann*-а да ће недостајати лининско „спољашње једно“, јер *Nägler*, ма да такође постајање истога хоће да порекне, у својим цртежима јасно даје један елемент уз мембранолику границу, која нас упућује на мисао, да услед нежности и незнатне величине у препаратима ови односи нису били сасвим јасни за посматрање. Наведена слика, по примеру *Boveri*-ја (1901) гледана лупом, даје наине потпуно утисак добро познатог лининског „спољашњег једно“. Ово се потврђује још једним нашим искуством

у низу случајева. Као што показује наша Сл. 1а (Табла I) код наше *A. hertwigi*, у извесним приликама и *A. hertwigi* нема — „спољашње једро“ лининско. Због тога, пре него што се исто сасвим одсудно хоће да порекне, овај моменат могућности да се оно може и услед технике при препаратовању не видети, има најозбиљније да се узме у посматрање.

Колико смо ми с оваквим гледањем на ствари у праву, најбоље може показати даљи текст *Harimann*-ова теоријскога покушаја: „An diese einfachsten Kerntyp können mir direkt den anschliessen, der uns beispielsweise bei dem Flagellat *Spongomonas uvella* nach den Untersuchungen von *Chagas* und *mir* (1910) gegenübertritt. Hier ist die Kernsaftzone durch eine Kernmembran abgegrenzt, und in ihr liegen häufiger Chromatinkörnchen, ja auch manchmal ein *Linin*-gerüst. Wir treffen somit hier schon die Andeutung eines sogenannten *Aussenkerns* (стр. 7-8)“. — Ми нећемо овим никако да постулирамо: да се мора редовно налазити т. зв. спољашње једро у препаратима. Поменута наша искуства више су но довољна да нас опомену, на који начин исто може изостати или евентуално услед врло слабога развића и незнатне величине падати испод границе виђења, те онемогућавати свако непосредно и теоријско надовезивање на несумњиве чињенице. Али, да може бити и не бити лининске супстанце, изгледа нам већ по томе немогуће, што у огромном броју случајева, у свима ћелицама, тако редовно и тако правилно сретамо иначе овај ахроматински материјал као битну саставницу једрова апарата.

Укратко формулисано, према овоме, наше схватање о грађи једра даје се изразити како следује: у једру имамо две битне формативне суптанце: једна је *хроматин* с којим се често може видети мање-више јасно и т. зв. *пластин*; друга формативна супстанца јесте *линин*. — У погледу центриола у смислу *Hartmann*-а, мало даље, ми ћемо још имати прилике да се исцрпније изразимо.

Кад сада долазимо на то, да укратко формулишемо, како се компонује једно примитивно једро уопште, из поменутих двеју битних формативних супстанца, односи код наше *A. hertwigi* изгледају нам повољни да нам помогну у изграђивању потребнога схватања. Према односима, овде тако јасно виђеним и утврђеним, једно просто једро састоји се, пре свега, из лининскога материјала у виду влакана. Овај влакнасти материјал

линински може бити мање-више збијен: тада имамо једну лининску лопту. У другим случајевима може бити више растресен: тада се добија једна мрежаста творевина која испуњава цео простор ограничен једровом опном. При препаровању, услед појмљивих утицаја реагенција, може се мрежа више или и сасвим збити у једну лопту. На тај начин, добијамо разнолике изгледе код једног и истог објекта. Због тога се, на пр., код *Spongomonas uvella* (Hartmann und Chagas, 1910) може видети: „ja auch manchmal ein Liningerüst“. То што се код ове флагелате виђа само понеки пут и лининска творевина није никако доказ да исте по правилу нема, него само знак да је објекат врло нежан да у препаровању не полази увек за руком да се исти јасно очуван добије. Тиме се најбоље, заиста, објашњавају и нејасне мрље које Nægler црта код своје *A. lacertae* и преко којих мисли да може ћутке прећи, као и сам Hartmann. Корисно је поновити, да незнатна величина објекта отежава изванредно много сигурност у посматрању. — Овој тешкоћи, ми смо такође пре склони приписати и нејасност у погледу једрове опне, а не бисмо као Hartmann тако олако постулирали: да иста уопште не постоји. Опет саме слике Nægler-а код *A. lacertae*, и оне које Hartmann доноси у свом теоријском покушају више говоре за наше него ли за Hartmann-ово мишљење.

Хроматинска супстанца, друга битна формативна супстанца једра, може бити: или сва окупљена у моћно тело, које је Schaudinn (1900) назвао први кариозомом, или уз хроматин у кариозому види се још један хроматин у виду финих, али јасних зрнаца, понајчешће распоређен уз једрову опну. — Трећа супстанца једра, т. зв. пластин, по нашем мишљењу неће имати принципијелан значај. Пре свега, пластин се не налази тако редовно и јасно кроз једра свих ћелица кроз цело царство живих бића. Он је, даље, често у присној вези са хроматином и чини утисак једне формације у вези с овим (Häcker, 1893 и 1893а). Напоследку, потпуни пластински нуклеоли често се за време деобе избацују у протоплазму и ресорбују, као што се зна, док су линин и хроматин због тога две битне формативне супстанце, јер: из линина бива редовно образована вретенаста деобна фигура, а хроматин такође увек даје екваторијалну плочу, хромозоме и т. п. творевине.

Од нас описани и напред свом снагом истицани случа-

јеви једара, која се могу посматрати мање-више „с профила“, могу се сматрати као довољни докази за овде развијано схватање. Важно је веома, да је од низа аутора цртано овакво стање, иако му прави значај није схваћен досада. Ми ћемо овде само један део ових случајева побројати, будући нам на расположењу у овом тренутку не стоји никаква литература осим података из оскудних нам и непотпуно очуваних бележака и нашега памћења.

Сам *Hartmann* (1908), пре свега, код *Entamoeba tetragena*, цртао је случај двају једара, и обадва у положају „с профила“ (у његовом теоријском спису Сл. III f). *Alexeieff* такође у својим познатим радовима (1911, 1911a, 1911b, 1912) даје овакве ступњеве, из којих се види: да се једро састоји из једне лининске лоптасте творевине, на коју належе на једну страну хроматинска капа кариозома, док је зрнасти хроматин расут по лининској лопти, као што се ово нарочито лепо види и из наведене слике *Hartmann*-а за *E. tetragena*. Уочи самога великога рата, *Ford* (1914) је описао случај, који је сјајна потврда нашим подацима код *A. hertwigi*. Његове Сл. 3, 11, 12 и 18 (Табла XII) јесу сасвим јасни случајеви „с профила“, док Сл. 2, 13, 14 и 16 дају лепе ступњеве „с горње стране“. Исто тако, Сл. 3, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 и 22 сјајне су потврде за наше схватање о лининској грађи вретена, које се пружа испод поларних капа хроматинских. Код *Ford*-ове амебе линински полови више су се него „отели“ испод хроматинских поларних капа, тако да се коначно утврђује још од једнога аутора да испод поларних хроматинских капа иде лининско вретено од пола до пола. Сл. 18 и нарочито 19 и 20, према горњим позитивним доказима, дају други, да се тако изразимо, и негативни доказ. — *Ford* се није могао коначно да изјасни о томе: да ли његова амеба неће бити *Gläser*-ова *A. tachypodia*? Због тога, ми на овом месту да нарочито нагласимо, из кога крупнога разлога *Gläser* ово право не би могао имати. *Gläser* уопште није успео ни у тексту да наслути ни у својим сликама код своје *A. tachypodia* да цртежом представи занимљиви однос, овде од значаја. Колико је *Gläser* био далеко од овога показује околност: што он нити црта нити лининској супстанци довољно уочава њен формативни значај при образовању вретена, па чак чини један чудан скок: хоће да хроматинске поларне капе, хроматинска супстанца дакле, игра код *A. tachypodia*

улогу и има значај, који иначе допада лининској супстанци. Чудно је што је *Gläser* мислио да може доћи у овако дубоку противуречност са целокупним основним искуством нашим у науци о ћелици, а наиме: да је линин формативна супстанца за вретено, а хроматин она супстанца која има да да хромозоме, одн. овима хомологе елементе.

Ford-ова и наша *A. hertwigi* показују се, међутим, готово као идентичне. Како је *Ford* погрешно нагињао да је његова амеба, можда, *A. tachypodia Gläser-a*, а затим како смо ми пре њега још у пролеће 1912 исту амебу обележили као *A. hertwigi* и под тим именом код ње успели да разјаснимо истакнуте занимљиве односе, то ми — ма да овако много доцније успевамо да објавимо своје резултате — сматрамо да смо потпуно у праву означити ову амебу као нову врсту, и као што смо првобитно одлучили дати јој име *A. hertwigi*.

Код других група из кола Протозоа, дају се набројати даљи јасни случајеви, у којима се види: да је примитивно једро састављено из једне лининске мање или више збијене или растресите лопте, на коју на једној страни налаже хроматинска капа кариозома, док је зрнасти хроматин, где га има, расут по лининској лоптастој творевини. — У овом погледу нарочито Флагелате пружају многобројне и веома поучне примере. Ми овде помињемо само случај код *Prowazekia terricola* Сл. 2., како га знамо према испитивањима *Martin-a* (1913). Код Трипанозома имамо такође понеки пут сличну јасну грађу, у случају „с профила“ (*Rosenbusch*, 1909). Код Спорозоа такође ова грађа једра може често да се прати. Код *Gregarina steini* из црева ларве од *Tenebrio molitor* поготову сва једра налазе се у положају мање-више „с профила“, како ми то знамо из личнога искуства и по изванредно лепим и јасним препаратима Г. Милојевића, који у овом Институту тек што је завршио своја занимљива испитивања Грегарина из поменутога домаћина. Ванредно леп случај имамо, затим, дан од *Awerinzew-a* (1908 и 1909) код његове *Ceratomyxa drepanosetiae*. И кад би нам била при руци потребна литература, овакве случајеве могли бисмо десетинама навести. Потпуности ради, додаћемо да и неки микронуклеи код Инфузорија дају распознавати потпуно исту грађу, т.ј. лининску лоптасту творевину на коју у виду једне мање или више једноставне капе на је-

дној страни налаже хроматин. Стара испитивања *Hertwig*-а (1889) о конјугацији *Paramaecium*-а могу се навести за доказ овде, а и наши препарати код овог и низа др. облика пружио су нам исту слику. Овде ћемо још узгредно напоменути, да се микронуклеи Инфузорија, на овај начин, приказују као једра најпростије грађе, што има свога великога теоријскога значаја, само се ми овога пута не можемо упуштати у ту ствар.

Исто тако, случајеви двају вретена или двеју јасних компоненти у лининском вретену, како смо их ми видели код *A. verrucosa*, у потпуној сагласности с *Gläser*-ом, и даље код осталих наших облика из *Limax*-групе, дају се потврдити резултатима других испитивача. Овде ћемо навести само два случаја. Први, од *Jollos*-а (1911) испитани, код *Monocercomonas cetoniae*, који иако по величини мали опет нам у лининској вретенастој фигури даје јасно разликовати једно, да се тако изразимо, „унутрашње вретено“ и друго „спољашње вретено“. Случај код *Monoce romonas*-а је изванредно важан, јер се из њега јасно види да је „спољашње вретено“ постало из лининске мреже „спољашњег једра“, док је „унутрашње вретено“ могло постати једино из још довољно јако индивидуализиране, довољно очуване лоптасте лининске творевине испод хроматинске капе кариозома. Првобитна збијена лининска лопта, наиме, може се разбити у мрежасту творевину само својим спољашњим, више површинским делом. Тако постаје „спољашње једро“. Највећи део линина, пак, остаје збијен у једну лопту која заузима средишни део простора ограниченога једровом опном, и како је преко ње, на горњој страни, налегла хроматинска капа кариозома, то се лининска лопта у периоди мира не види. Тек када дође време деобе и кад се хроматинска маса кариозома предвоји, а лининска лопта испод ове поларно диференцира у деобну фигуру вретенасту, добијамо случај, како га је *Jollos* посматрао и цртао. — На овај начин, оне хроматинске масе на једном и другом полу „унутрашњег вретена“ неће бити било центриоли било носиоци центриола у себи, како је склон да закључи *Jollos*, него је то просто материјал хомолог поларним хроматинским капама иначе. Да кажемо још: да зрнасти хроматин из „спољашњег једра“ даје екваторијалну плочу, те на овај начин исцрпемо расправу о томе, како се код *Monocercomonas*-а понашају од нас истакнуте битне формативне супстанце једра.

Испитивања *Collin*-а (1913) код *Mastigina hylae*, једне мастигамебе из ректума од *Hyla arborea*, долазе да нас јаким начин потврде овде развијано схватање. Сл. 9 в, коју *Collin* даје, јесте типичан случај двају једара „с профила“ са свом грађом, како смо ми нагласили. А Сл. 10 в, у којој је представљен један деобни ступањ, с обзиром на величину објекта, не може да нас остави у сумњи ни по једној важној околности. *Collin* је такође био сасвим близу да погоди пуну истину, онако тачно као што је поуздано посматрање извршио. Он вели за овај ступањ ово: „Un stade fort net de prophase (fig. 10 b) montre cependant d'une manière suffisante la division très precoce du karyosome dont les 2 moitiés sont unies par un fuseau achromatique; ces moitiés sont des „corps polaires“ si typiques de la promitose. La chromatine périphérique, beaucoup plus abondante qu'à l'état de repos (voir les Amibes *limax*) est groupée tout autour et formera sans aucun doute, à un stade ultérieur, la plaque équatoriale (стр. 71)“.

Као што се види, код *Mastigina hylae* боље но код *Monocercomonas*-а даје се утврдити линински карактер „унутрашњег вретена“, као што центриоли *Jollos*-а много пре спадају поларне хроматинске капе, што и *Collin* сасвим одсудно изражава. У једном правцу само, ми се не можемо сложити с *Collin*-ом. Према његовој претпоставци да ће зрнасти хроматин у једном познијем ступњу образовати екваторијалну плочу, ми бисмо према искуствима у сличним случајевима пре склони били закључити, да то не мора бити. Код једнога приличнога броја Еугленида, ма да не идентичне, имамо сличне ствари: до праве екваторијалне плоче готово не долази никако. Једина је разлика између ових Флагелата и *Collin*-ове мастигамебе у томе, што је код њих хроматински кариозом много моћнији и прекрива кроз целу деобу лининску творевину под собом, па само растресито вире у простору до једрове опне лининска влакна и по њима расут зрнасти хроматин. Типична екваторијална плоча никада не долази сасвим до развића, већ само један распоред хроматинских зрнаца, који на ову подсећа.

Из још једнога разлога приказује се као врло важан случај, који нам је *Collin* описао код *Mastigina hylae*. — Иако су ступњеви телефазе код *Mastigina hylae* типични случајеви промитозе (Сл. 10с), са два јасна хроматинска материјала: једноставном масом поларних капа и јасним хроматинским зрн-

цима, опет с обзиром на Сл. 10b, и кад се сетимо слика, које пружају деобе код Еугленида, можемо с довољно вероватноће казати следеће. Како је код *Mastigina hylae* опет лининска супстанца, која даје унутрашње вретено, активни чинилац у деоби, и хроматинска капа кариозома бива просто пасивно ношена по половину на један и други пол лининскога вретена, то и код *Euglena viridis* на пр. не може се истом кариозому приписивати активна улога у деобном процесу. Као што знамо из испитивања *Blochmann*-а (1894) и потом нарочито *Keuten*-а (1895), „нуклеолоцентрозома“ овога другог аутора треба да буде по њему руководни чинилац у деобном процесу, како и само име каже. Ово међутим очевидно није и не може бити случај, сад можемо с поуздањем рећи. И што се још за карактеристику деобе код *Euglena viridis* може као ново истаћи јесте то: да се и овај облик, као низ других Еугленида, дели просто на путу — промитозе. Т. зв. нуклеолоцентрозома није ништа друго, према томе, него хроматински кариозом. — Оваквим схватањем веома лепо објашњавају се многобројни случајеви код Еугленида, а у којима се раније изврши предвајање спољашњег једра са зрнастим хроматином од „нуклеолоцентрозома“, која треба да тобож руководи деобом. Изостајања ова не би била никако објашњива, доклегод се хоће овој творевини да припише активно дејство у деобном процесу. — Деоба код *Peranema trichophorum* на пр., како је познајемо из испитивања *Hartmann*-а и *Chagas*-а (1910), јесте коначан доказ за тачност нашега схватања. Сл. 86 (Табла IX) ових аутора није на пр. ни по чему битно другчија од типичне промитозе, нарочито кад се још узме у обзир Сл. 84. Ово утврђивање пак омогућава нам, да правилно схватимо један низ случајева, чији промитотички карактер деобни досада није уочен.

Занимљиво је, пре свега, да се гледајући ствари под овим углом деоба код *Coccidium (Eimeria) schubergi* (*Schaudinn*, 1900) даје такође схватити као једна врста промитозе. Сл. 7, затим Сл. 18 и нарочито Сл. 30—33, које даје *Schaudinn*, јесу поново доказ: како је лининска вретенаста фигура активан чинилац у деоби, а хроматин из капе кариозома само се на пасивном путу предваја, нити зато што каткад ово предвајање може бити успорено (Сл. 31 и 32) може се у њему гледати некакав руководни центар у деоби. — Још боље код *Chlamydomorphs encheiys*, опет по испитивању *Schaudinn*-а (1911), може

се показати да је овакво мишљење оправдано. Сл. 8, 9, 10 и 11 *in vivo* (Табла XXIV) и Сл. 43 и 59 (Табла XXVI) по препарату очевидни су ступњеви „с профила“ с јасним двама битним формативним супстанцама једра. Сл. 3, 4, 5, 6 и 7 *in vivo* (Табла XXIV) и Сл. 50, 51, 52, 53, 54, 55 и нарочито 56, 57 и 58 (Табла XXVI) по препаратима долазе, пак, да нас увере: како овде имамо по среди једну типичну промитозу, сличну промитози Еугленида. Сл. 54 и 55 по нашем мишљењу изванредно јасно представљају ступањ двају вретена, чији је значај јасан према досада реченом.

На овај начин, као главни резултат како наших властитих испитивања тако критичкога оцењивања литературе досада, можемо то истаћи: да су две битне формативне супстанце у једру, на једној страни линин и на другој хроматин. У промитотичком начину деобе, лининска супстанца као и у митози образује деобну вретенасту фигуру, која је активни чинилац у деобном процесу. Према активном линину стоји у деобном процесу као друга битна формативна супстанца пасивни хроматин. — У промитози, за разлику од митозе која има хроматин само у екваторијалној плочи, у деобном процесу разликујемо јасно две врсте хроматина: један у поларним хроматинским капама и један у екваторијалној плочи. На другој страни, пак, промитоза се разликује принципијелно од амитозе тиме, што у овој другој у деобном процесу не долази до издвајања двају хроматина као у промитози, него једра-кћери добијају од једра-матере смешан хроматин поларних хроматинских капа и хроматин екваторијалне плоче.

Прелазимо сад одмах на питање: какав значај могу имати све ове овако истакнуте чињенице?

Наше Амебе ван *Limax*-групе долази на ред сада, кад се хоће да испита и даље оцени значај чињеница овде од вредности. Али пре него што бисмо упустили се у испитивање: какав се главни задатак натура, потребно је да видимо: у колико се резултати наши дају довести у сагласност с досада познатим или у колико у њима налазе потпоре одн. потврде.

Онако као што постоје две битне формативне супстанце у једру, тако се у два правца ова наша расматрања имају да крећу, наиме: с обзиром на лининску и исто тако с обзиром на хроматинску супстанцу.

Кад је реч о лининској супстанци, прво што има да се

истакне у овом правцу јесте то: да и код Амеба ван *Limax*-групе веома често сретамо ступњеве било двају вретена, било ступањ у коме испод хроматинскога кариозома скривени линин образује у време деобе типичну вретенасту фигуру, док линин „спољашњег вретена“ задржава свој мрежаста распоред из мира. — v. *Prowazek* (1904), у својим испитивањима код *Eutamoeba buccalis*, колико ми знамо, био је први што је видео и цртао и описао један овакав ступањ. Код *Entamoeba buccalis* наиме, док је „спољашње једро“ потпуно у миру, у своје мрежастом распореду, од хроматинскога кариозома и лининске лопте испод њега ствара се типична деобна фигура, на ступњу екваторијалне плоче. По v. *Prowazek*-у треба да се овај индивидуалитет очува апсолутно, т. ј. стварно митотички дели се само ова творевина, а „спољашње једро“ не улази уопште у деобну фигуру него се дели простим предавањем, на путу амитозе. Ако би поновљена и више потпуна испитивања ове амебе могла се потврдити сасвим овако, како је v. *Prowazek* представио односе, ово би било веома важно, јер би тиме био пружен непосредни доказ: да лининска лоптаста творевина испод хроматинске капе кариозома, крај свега одавања једнога дела линина у „спољашње једро“, може још увек и дотле очувати свој индивидуалитет, да се у деоби понаша као једно право и потпуно једро.

У погледу хроматинскога материјала, и његовога понашања у деобном процесу, случај код *E. buccalis* такође заслужује пуну пажњу. Осем хроматинскога материјала у екваторијалној плочи „унутрашњег вретена“ видимо и на половима јасна хроматинска нагомилавања, нарочито на горњем полу. Према нашим искуствима о поступној ресорпцији хроматина, који у промитози даје иначе т. зв. поларне капе хроматинске, код наше *A. gjorgjevići*, ми можемо с поуздањем рећи: да је v. *Prowazek* посматрао и тачно цртао као један међу првима и овај процес ресорпције, ма да га није схватио и по вредности оценио.

Са својим испитивањима о *Entamoeba muris*, после v. *Prowazek*-а, долази *Wenyon* (1907) да се помене као онај који је у правцу који нас занима успео да утврди извесне чињенице од значаја. Судаћи по Сл. 43 и 44 (Табла X) овога испитивача, и *Entamoeba muris* може се навести као доказ: да крај свега моћно и јасно развијенога „спољашњег једра“, испод хроматина ка-

риозома, у једру ове амебе налази се још увек довољно индивидуализирана лоптаста творевина лининска, која се у трепутку деобе приказује с хроматинским материјалом као потпуно једро, јер образује потпуну деобну фигуру на ступњу екваторијалне плоче, док је „спољашње једро“ сасвим у миру и задржава свој обични распоред. — Вредело би испитати, да ли се до краја овакав однос одржава, као што v. *Prowazek* тврди за *E. buccalis*. Сл. 42 говорила би противно, али може бити ипак није искључено и друкчије понашање.

Wenyon не помиње ничим ресорпцију хроматинску, али је она очевидна на путу посреднога закључивања. С обзиром на незнатну величину објекта, не може чудити нимало што се *Wenyon* није окретао у овом правцу.

У своје познатом раду о Мастигамебама, *Goldschmidt* (1907), у својој Сл. 36, за *Mastigella vitrea* црта један ступањ из кога се види: да је у Минхенској Школи, у оно време, дошао до погледа један типичан случај поступне ресорпције хроматина, који није идиогенеративне природе, а у току деобног процеса, само је упуштена сретна прилика, да се случај потпуно испита и како треба објасни.

Занимљиво је ипак, да је *Goldschmidt* осећао: да пред собом има у поменутом ступњу један значајан однос. Он истиче зрнасти материјал хроматински, расут по лининском вретену поред хроматина у плочама-кћерима, исто тако слуги везу са односима у промитози код Амеба из *Limax*-групе, само сасвим погрешно, супротно ономе што треба, хомологизира, наиме: хомологизира плоче-кћери са поларним хроматинским капама код *A. limax*, познате из деобе описане од *Vahlkampf-a*.

У истом свечаном спису *Bickard-y Hertwig-y*, са *A. vespertilio*, *Doflein* (1907) такође долази да нам покаже: како је и он упустио сретну прилику, слично *Goldschmidt-y*. — У погледу лининске супстанце, *Doflein* успева да код *A. vespertilio* посматра ступањ типичне деобне фигуре у средишту једра, док „спољашње једро“ остаје у миру и задржава свој обичан распоред. У том погледу, он има више среће него *Goldschmidt*. На другој страни, пак, с обзиром на хроматинску саставницу, *Doflein* тачније црта него што уме да види и у тексту изрази. Он говори, додуше, о „периферном хроматину“, помиње и јасно црта „нуклеолус“, али је сасвим далеко од тога да погоди тајну, кад говори о магловитим и неодређеним „вегета-

тивним хромидијама“. Као што видимо, док *Goldschmidt* боље слути, *Doflein* у исто време боље посматра и није мало оштроумно његово запажање код ступња који је представио у својој Сл. 49 (Табла XIX).

Код своје *Amoeba albida*, ако смо име тачно у памћењу задржали, *Nägler* (1909) је цртао и описао један ступањ екваторијалне плоче, код кога осим хроматина у овој, на једном и другом полу спљоштене вретенасте фугуре, видимо неправилна и неравномерна нагомилавања хроматинска. Слика је слична нашој Сл. 24 (Табла IV) и очевидно представља један случај поступне ресорпције у току деобнога процеса онога хроматина, који у примотози даје поларне хроматинске капе.

Gläser (1912) је имао две амебе: код *A. lamellipodia*, ми мислимо да је имао објекат, код кога се лепо дало посматрати понашање лининске супстанце у смислу који ми овде истичемо; код *A. polypodia*, пак, он је имао несумњиво један сасвим јасан случај поступне ресорпције, у току деобнога процеса, онога хроматина што не улази у састав екваторијалне плоче, и према томе може се негативно карактеризирати као хроматин који није идиогенеративне природе. — Очувале су нам се потпуније белешке о случају *Gläser*-а, нарочито о његовој првој амеби, те да се исцрпније о ствари позабавимо.

Код *A. lamellipodia*, *Gläser* је сасвим сигурно имао случај, у коме се као отприлике код *E. buccalis* цео деобни процес једра своди стварно на деобу лоптастог лининскога материјала испод хроматинске капе кариозома, докле линин из „спољашњега једра“ изгледа да се дели просто на путу амитозе, не улазећи никада у састав деобне вретенасте фигуре. Похитаћемо да кажемо да *Gläser* није овако ствар схватио и протумачио. Његове слике услед одвећ јакога диференцирања, ма да фино цртане, нису увек сасвим јасне. У његовом тексту, он нам категорички каже извесне ствари које су сасвим вероватне, али се из слика никако довољно не виде, уз то: крај свих тачних запажања, која су верно дошла до израза у тексту, *Gläser* не успева никако да мисли до краја, тако и зато долази до тога, да се за њега може рећи као за *Doflein*-а: да је боље видео него схватио.

У Сл. 53, 54 и 55 (Табла VI) „спољашње једро“ код *A. lamellipodia* јесте јасне алвеоларне грађе, док низ даљих слика (Сл. 56—62, Табла VI и Сл. 63—65, Табла VII) показују место

овога једну светлу зону без структуре, за коју никада не бисмо могли рећи да одговара „спољашњем једру“, кад нас сáм аутор, у своме тексту, не би у то поновљено уверавао.

Сл. 54—56, које по *Gläser*-у могу да покажу прве промене у деобном процесу, ни издалека не показују потпуни карактер једра лоптастог тела у средини једра. За Сл. 57 нисмо уопште сигурни, да ће представљати ступањ који хоће *Gläser*, или, ако је то случај, дотичну слику морамо означити као веома непотпуну. Као што се види несумњиво из Сл. 61, хроматинских зрнаца мора бити знатно више но што то изгледа према Сл. 57, што је сигуран знак да је *Gläser* имао јако диференциран препарат. Ни распоред овога материјала неће бити сасвим такав, како се чини према Сл. 57. Као што показује Сл. 63, хроматинска зрнца не заузимају само периферију лининскога лоптастог унутрашњег тела, већ су поређана у једну плочу у најпунијем смислу ове речи. — Сл. 58 представља несумњиво један при препаровању разорен ступањ, као што ни ступањ представљен у Сл. 59 није никакав напредак према претходном.

Тек од Сл. 60 почињу ступњеви слични донекле онима код наше *A. maasi*. Сл. 63 поново показује, да је *Gläser* радио са сувише диференцираним препаратима. А судећи по претходном ступњу, „спољашњем једру“ одговарале би чисто беле, купасте зоне на половима, између којих цела бураста деобна фигура вретенаста била би једнако само из материјала лининске лопте унутрашњег тела више хроматин.

Нисмо у стању ништа одређено рећи за Сл. 64 и 65. Нарочито су нам загонетне беле елиптичне творевине на половима вретена у Сл. 65. — Као што се види, *Gläser* ни издалека није успео ни у цртежу ни у тексту да нам осветли однос у деоби код *A. lamellipodia*, ма да је несумњиво имао згодну прилику да прати један занимљив начин деобе. Правда захтева да речемо да, крај све знатне величине, у *A. lamellipodia* овај аутор није никако имао неки много повољан објекат Његова *A. lamellipodia* долази очевидно у ону врсту Амеба, које ми из личнога искуства добро познајемо, а које су тако нежне грађе да је изванредно тешко од њих добити сасвим беспрекорне препарате.

У својој *A. polyptodia*, како већ донекле рекосмо, *Gläser* је имао случај несумњиве поступне ресорпције у току деобног

процеса онога хроматина што не улази у састав екваторијалне плоче. Он је нарочито сасвим лепо цртао, и у своме тексту такође истиче, постојање дотичнога материјала на половима деобнога вретена, али преко утврђивања чињеница не успева да оде: какав значај може имати овај процес, *Gläser* није ни наслутио.

Уочи самога великога рата *Dobell* (1914), у једном великом раду о деоби Амеба, пружа неколико занимљивих ствари, на којима вреди овде задржати се. — Док су му код његове *Amoeba glebae* измакле појединости, занимљиве за нас овде (нарочито судећи по Сл. 42, Табла VIII), код своје *A. fluviatilis*, овај аутор даје низ ванредно јасних слика и попуњава празнину, коју су оставила испитивања *Gläser*-а. Сл. 65—68 (Табла X) потпуно су јасне да покажу: како „спољашње једро“ не улази у састав деобне фигуре, него као код *E. buccalis* дели се амитотички (Сл. 69). Сл. 77—82 и 84—86 (Табла XI), од исте амебе и цртане са јачим увећањем, не остављају нас нимало у сумњи: ми се уверавамо, да се „спољашње једро“ може сматрати као сасвим споредна ствар у једровом апарату, а главни деобни орган остаје лининско лоптасто унутрашње тело са хроматином што улази у екваторијалну плочу.

Колико је наше хомологизирање једра и деобе код *Euglena viridis*, са једрима и деобом Амеба из *Limax*-групе било оправдано, може се лепо видети из случаја који пружа *Euglena sanguinea* (*Haase*, 1910). Према промитози *Euglena viridis*, *Peranema trichophorum* и др., у *Euglena sanguinea* имамо случај типичне митотичне деобе из лининскога лоптастог тела и хроматинске капе кариозома, докле по *Haase* „спољашње једро“ не улази никако у састав деобне фигуре него се, као код *Entamoeba buccalis*, дели амитотички. Напоменућемо још да је и у погледу понашања хроматинске супстанце хомологија потпуна: иако у тексту томе не обраћа много пажње, а сасвим је далеко од тога да појаву схвати како треба, *Haase* је цртала сасвим јасно уз хроматинску саставницу у екваторијалној плочи још и зрнасти хроматински материјал на половима вретена, различите масе на једном и другом полу, што је у исто време несумњив, очевидан знак: да је и *Haase* пред собом имала један случај поступне хроматинске ресорпције, у току деобнога процеса, у смислу како ми ту ствар истичемо.

На крају овога сумарнога прегледа и критичне оцене ли-

тературе, да укратко формулишемо главни резултат. — Као што се види, у низу случајева пре нас, и у погледу лининске и у погледу хроматинске супстанце утврђено је исто што ми нарочито јасно видимо и истичемо код наших облика, а наиме: да су две битне формативне супстанце у једру линин и хроматин, и да се овај њихов битни значај изражава нарочито јасно у деобном процесу.

При томе, у т. зв. мехурастом типу једара, у погледу понашања једне и друге супстанце може се тврдити као поуздано следеће. — Иако често долази до образовања „спољашњег једра“, и до моћнога развића истога, испод хроматинскога кариозома било се налази стално индивидуализирана било се у току деобног процеса индивидуализира, на путу згушњавања лининскога материјала, једно лоптасто тело лининско које се поларно диференцира у вретенасту деобну фигуру. Овај линински материјал може стално остати издвојен из линина „спољашњег једра“, тако да се приказује као једно потпуно једро, у случајевима где се у полутар његов постави хроматин у екваторијалну плочу и деоба се обави цела, а „спољашње једро“ не улази у састав деобне фигуре него се амитотички дели, како је први пут ово посматрао v. *Prowazek* код *E. buccalis*. Кристално јасан случај код наше *A. maasi*, са дуплим вретеном: „унутрашњим“ и „спољашњим вретеном“, показује јасно пут, којим може ићи развиће, па цело једро да дадне једну једноставну деобну фигуру митотичку. Поступно улажење „спољашњег једра“ пак код наше *A. gjorgjevići* у деобну фигуру долази да нам покаже, како су у овом погледу могуће разлике, те како је у исто време у овом или оном случају могло доћи до тога, да овај или онај испитивач не успе да прати дотично занимљиво образовање коначне деобне фигуре.

Такође, на први поглед тако чудна, поступна хроматинска ресорпција, како смо је нарочито код *A. gjorgjevići* могли пратити, приказује се као једна појава, која није нимало ретка, напротив која је честа, али коју само досада нису успели да прате у типичном случају, те да јој схвате како треба суштину и значај. — Према случају, пруженом нам у нашој *A. gjorgjevići*, ми сада можемо с поуздањем рећи: да овај процес поступне хроматинске ресорпције има свој битни смисао у томе, што на овом путу распада се и ресорбује сав хроматински материјал, који не улази у састав екваторијалне

плоче. Веома често, ова ресорпција је тако брза да је само посредно можемо закључивати, упоређујући количину хроматина једра у миру са оном у деобном тренутку, на пр. на ступњу екваторијалне плоче. Али доста пута та ресорпција је доступна, и онда смо у стању пратити је корак по корак. Случај код наше *A. gjorgjevići* остаје зато један класичан случај, јер је овде први пут од почетка до краја могао да се прати корак по корак тај процес ресорпције, до тренутка кад се једро-мати предваја у једро-кћери и иста добијају само хроматински материјал плоча-кћери.

Прелазимо сад одмах на то да видимо: какви се даљи важни закључци дају извести из оваквога стања ствари?

в) Амитоза, промитоза, митоза; конституција једра и проблем принципијелне двоједарности ћелице.

Чињенице, од нас утврђене у нашим испитивањима, као и њима сродне чињенице, утврђене од аутора поменутих у претходном одељку, имају значаја и за овде истакнуто питање, наиме: како треба схватити деобне начине познате под горњим именима, одн.: како се отприлике има да конструише низ филогенетскога развића, те да од амитозе дођемо до митозе? Како су испитивања деобнога процеса ћелице била главно средство и за решење питања о конституцији једровог апарата и о филогенетском развићу његовом у ћелици уопште, што је довело и до познатог теоријског покушаја о принципијелној двоједарности ћелице уопште, у овом одељку истиче се као корисно и о овим стварима позабавити се у потребној мери.

Онако као што се у једру дају разликовати две битне формативне супстанце, тако кад је реч о деобном процесу можемо исти морфолошко-генетски правилно карактерисати једино, кад узмемо подједнако у обзир понашање једне и друге супстанце у току деобнога процеса. — Прелазећи сада на амитотички начин деобе или кратко *амитозу* као на начин који стоји на почетку у филогенетском развићу, можемо га карактеризирати као начин у коме лининска супстанца не образује никакву нарочито јасну вретенасту фигуру, као што опет од једра - матере једра - кћери добијају по половину целокупнога хроматинскога материјала, а не долази до образовања једне екваторијалне плоче, из које би се једнаком деобом до-

бијале плоче-кћери. Како је нарочито испитивањем *Schaudinn*-а (1894) деобе код *A. crystalligera* оборено коначно мишљење *Ziegler*-а (1891), по коме би амитотички начин деобе имао се схватити као израз патолошкога стања, то је у исто време довољно одговорено, зашто од амитозе можемо полазити при конструисању филогенетскога низа, који нас овде занима.

Као што и згодно изабрани назив вели, *промитоза* између амитозе и митозе стоји као средњи, посреднички ступањ и представља онај крупни прелазни белег од најпростијег до најсложенијег деобног начина. Али упада у очи да досада, ипак, није довољно оштро, јасно и одлучно формулисано: шта се све као промитотички начин деобе има и може обухватити? Због тога ћемо ми овде рећи, једнако доследно узимајући подједнако у обзир обадве битне формативне супстанце у једру: да се промитоза разликује од амитозе, с обзиром на линин, јер као у митози и код ње се образује из лининске супстанце јасна деобна вретенаста фигура; а с обзиром на хроматин, промитоза опет се разликује од амитозе и везује с митозом, јер и у њој долази до образовања типичне екваторијалне плоче. *Vahlkampf* (1900) је дао у својој *A. limax* класичан случај у овом правцу, јер код његове амебе долази до образовања јасних хромозома, те на овај начин имамо дан непосредан доказ: да ће зрнасте грађе екваторијалне плоче код других Амеба из *Limax*-групе бити поуздано хомологе творевине екваторијалним плочама, које се састоје из хромозома кроз цело животињско царство. Колико је био сретан овај налазак *Vahlkampf*-а, може се видети из тога, што је после њега још само *Nägler* (1911) код своје *A. hartmanni* нашао у екваторијалној плочи хромозоме место зрнаца, и факултативно код једне нове амебе, *A. caullery* n. sp., ми смо могли посматрати ову појаву, како ћемо у једном засебном раду још имати да покажемо. — Из овога стања ствари, у исто време, проистичу и даље значајне последице. Зато што се промитоза разликује, даље, од митозе, јер осем хроматина у екваторијалној плочи промитотичка деобна фигура има и хроматин у поларним капама, можемо као промитозу означити сваку деобу у којој се издвајају два хроматина: један у екваторијалној плочи, зато хроматин идиогенеративне природе; други у поларним хроматинским капама, зато хроматин који није идиогенеративне природе. Од амитозе пак промитоза се раз-

ликује, јер се у првој за време деобног процеса не врши издвајање ових двају хроматина.

Код наше *A. gjorgjevići* потпуно праћени процес поступне ресорпције онога хроматина, који није идиогенеративне природе, пружа нам прилику да на путу непосреднога посматрања можемо утврдити : како се из амитозе преко промитозе могла развити митоза ? Укратко обухваћено то развиће представља се како следује : с обзиром на линин, развиће доводи до образовања вретенасте фигуре ; с обзиром на хроматин, пак, први ступањ јесте издвајање двају хроматина, једнога идиогенеративне и једнога који није идиогенеративне природе, после чега долази одмах други ступањ, наиме : поступна ресорпција другог материјала. На овај начин, дакле, митоза се преко промитозе развила из амитозе на том путу, што се у сваком деобном ритму, у току самога деобног процеса, издвајају редовно два хроматина, и онај који није идиогенеративне природе, који у промитози образује т. зв. поларне капе хроматинске, у току самог деобног процеса распада се и ресорбује. Овој појави у њезиној укупности у толико се сужава обим, што само издвајање двају хроматина не мора бити везано баш за сам деобни процес. Оно је могуће и бива, како се чини, и у току вегетативног живота између n -те и $n+1$ -ве деобе, на који начин долази до појаве зрнастог хроматина у „спољашњем једру“, обично уз једрову опну на познат начин распоређенога. Обрнуто, при митотичком начину деобе, процес распадања и ресорпције хроматина који није идиогенеративне природе везан је увек за деобни процес, т. ј. одиграва се у току овога. Он често може бити само веома брз, тако да се посматрању измиче, те у таквим случајевима само на посредном путу можемо закључити да се извршило једно знатно смањивање масе хроматинскога материјала, према маси колико га је било уочи деобе.

Из оваквога стања ствари, у више праваца, имамо сада могућност да јасно утврдимо више даљих значајних околности. — Због тога, пре свега, што је за сваку митозу везан један ресорпциони процес знатних маса хроматинских, за митотички начин деобе можемо рећи : да је један нарочит реорганизациони процес једровога апарата. Делећи се на путу митозе, а услед ресорпције знатне масе свога хроматина, за једров апарат можемо рећи да се реорганизује периодично и правилно од

деобе до деобе, и реорганизује у најважнијој својој супстанци, у своје хроматину.

То што још у току вегетативнога живота у једру може бити извршено, и уопште вршено, издвајање двају хроматина једнога који није идиогенеративне природе (моћни кариозом понајчешће) и другог који је идиогенеративне природе (зрнасти хроматин у „спољашњем једру“), ова околност омогућава даљу и врло значајну хомологију. На овај начин, наине, решава се на прост начин и тако заплетено, тешко и често дубоко противуречно питање о хроматинским нуклеолима у ћелицама Метазоа. Зрнасти материјал који даје хромозоме, на овај начин, испоставља се као хомолог зрнастом хроматину у „спољашњем једру“, док су нуклеоли хомологи хроматинским кариозомима, који у промитози дају поларне хроматинске капе и који хроматин знамо да није идиогенеративне природе. Избацивање хроматинских нуклеола у протоплазму и њихова ресорпција за време деобе, у ћелицама Метазоа, представља се, дакле, као процес хомолог процесу поступне ресорпције хроматина који иначе даје у промитози поларне капе хроматинске. На овај начин, свуда где има било интрануклеарне било екстрануклеарне ресорпције хроматинских нуклеола у ћелицама Метазоа, за време деобе, овај процес има просто да се хомологизира са процесом ресорпције, какву смо ми описали код наше *A. gjorgjevići*. Ресорпција пластинских нуклеола, и уопште постојање нечега као ова ствар, не причињава нашем гледишту никакве тешкоће, пошто пластину ми не приписујемо уопште некакву формативну вредност него га уз хроматин додајемо. Низ противуречности изравњавају се на овај начин. Краткоће ради, ми ћемо се задовољити да овде истакнемо само то: да на пр. овако поставка *Strassburger*-а (1897) и Бонске Школе уопште, да ће пластински нуклеоли представљати „киноплазму“, добија своју материјалну подлогу и јасно се види, у ком смислу и докле она може бити тачна. Види се, наине, сасвим јасно: да су *Strassburger* и његова школа сасвим добро запазили процес ресорпције, ако га нису и схватили како треба. Вреди овде споменути још случај код *Actinosphaerium*-а, како га истиче *Hertwig* (1898). *Hertwig* је исто тако запазио сасвим добро значајни ресорпциони процес, само му није за руком пошло и да га објасни.

На овај начин, даље, долазимо у положај да о самом

овом процесу ресорпције можемо извести један изванредно важан закључак. Исти процес с обзиром на утврђено, може се сматрати сада као једна општега распрострањења појава, управо једна појава толико распрострањена, колико готово и сам митотички начин деобе. Али пре него што бисмо огледали да обележимо, у колико изгледају потребне резерве оваквом схватању, да се позабавимо о питању: како стоје амитоза и промитоза према овом ресорпционом процесу; ово у толико пре, што за правилан одговор о распрострањењу истога свуда где имамо митозу имају вредност ствари, које изгледа да се могу тврдити у овом правцу за амитозу и промитозу.

Кад се говори о амитози, промитози и митози уопште, пре свега има при томе да се нагласи: да нити је прва најнесавршенији, а последња најсавршенији начин деобе, јер ћелица на обадва начина опет постизава у главном исти резултат, своју деобу, нити је такође од неке велике вредности казати: да је амитоза најпростији, а митоза најсложенији начин деобе. Ниједна од ових одредаба не улази у суштину ствари нити ову обухвата. Зато наше утврђивање за митозу: да је ова један реорганизациони процес једрова апарата у исто време, добија свој нарочити значај, а потом за амитозу и промитозу можемо рећи да се од митозе принципијелно разликују, јер реорганизациони процес једрових апарата што се деле амитозом, одн. промитозом нема правилан ритам нити ритам, који пада уједно са деобним процесом. — Промитоза се само у толико разликује од амитозе, што у њој имамо редовно процес издвајања двају хроматина. Ово издвајање, како истакосмо, није везано, додуше, за сам деобни процес. Оно се често извршава и у току вегетативног живота. Али у деобном процесу оно долази нарочито јасно до израза, у ћелицама које се деле промитотички. — На овај начин пак, случајеви несумњиво нормалне амитозе, као на пр. код *A. crystalligera*, представљају се као изванредно важни, јер очевидно представљају најпрвобитније стање, с тога гледишта што још у њих није са деобом уједно пао и ресорпциони процес.

Рекавши последњу реченицу, ми смо исказали једну смелу мисао. На овај начин, наиме, ми смо посредно претпоставили, да је реорганизација једровог апарата на путу ресорпције знатних маса хроматина једна потреба и ћелица, које се деле

амитотички или промитотички, само она није тако правилно ритмична и периодична, као у ћелицама које се митозом деле. Како треба, дакле, схватити ову нашу мисао? Нарочито: које нам чињенице у овом погледу, ако коначно не доказују, а оно барем оправдавају и чине вероватним овакво становиште?

Кад долазимо у положај, управо обавезу: да на овако крупно питање дамо одговор, морамо и можемо, пре свега, послужити се чињеницама, несумњиво утврђеним код митозе. Када видимо да правилно постоји, у случајевима митотичке деобе, периодична реорганизација једровог апарата у виду поступне хроматинске ресорпције, онда зацело можемо уопште узети: да је једна таква реорганизација потреба живе ћелице. Околност, затим, да нити једро нити протоплазматично тело ћелице могу у бесконачност расти него се морају делити, те од једне ћелице постају две, ова околност у вези с претходном изгледа да нам може пружити следећу чврсту подлогу за стварање потребног мишљења и давање траженог одговора. Обичном амитозом и затим исто тако промитозом врши се реорганизација једровог апарата у његовој хроматинској саставници на тај начин, како се чини, што делећи се једро своди своју количину хроматина на половину од највеће могуће. Може се замислити још одавање хроматина кроз опну једрову у протоплазму у раствореном стању, те отуда морфолошки невидљивом. Када пак односе овако замислимо, онда митоза излази као реорганизациони процес такође на путу деобе, само што је деоба још праћена једним ресорпционим процесом *sui generis*.

Као што се види, ово схватање није у том смислу ништа битно ново према теорији *Hertwig*-а (1902, 1903, 1903a) о узамном односу у маси између једра и протоплазме сваке ћелице (*Kernplasmarelation*), само се њиме сасвим одређено прецизира и показује могућност, на ком је путу могуће морфолошко-материјално испитивање у овом правцу. У исто време, из реченога се види: због чега лабилна или примитивна, ђн. првобитна реорганизација у случајевима амитозе и промитозе не може причињавати начелне тешкоће нашем схватању о митози.

Колико је плодна ова мисао, може се видети, кад се под оваквим углом узму посматрати неки општепознати односи, за чије објашњење досада нисмо успели да се од почетка макнемо. Распадање и ресорпција макронуклеуса код Инфузорија,

у време конјугације, даје се уз припомоћ нашега схватања објаснити као последица немогућности да се даље, на путу амитотичке деобе, изврши иоле довољна реорганизација. У овом погледу од изванреднога је значаја случај, који је *Hertwig* (I. с.) посматрао код *Euplotes*-а. Као што се зна, код овога инфузора, неки пут цео макронуклеус бива избачен из своје опне у протоплазму, тако да остане само његов негатив, овако избачен макронуклеус путује сада до задњег краја протоплазматичнога тела животиње и с једним делом протоплазме просто се одбацује од тела. Овако постају кепеци — животиње *Euplotes*-а у културама. Док је иначе ова појава само врло занимљива, али необјашњива, наше схватање о потреби реорганизације једровога апарата чини појаву сасвим јасном.

Још лепши и јачи доказ у овом правцу пружа случај, који је *v. Prowazek* (1909) посматрао код једнога другог инфузора, *Leucophrys patula*. Онако као што код *Euplotes*-а уз нормалне животиње по порасту постоје и кепеци, исто тако код *Leucophrys*-а имамо две врсте животиња: нормалне крупније и друге „wesentlich kleiner.“ Још се ове друге животиње, уз неке остале карактере, разликују тиме да им недостаје често микронуклеус: *v. Prowazek* мисли да исти улази у макронуклеус. Као што је код *Euplotes*-а могуће избацивање целог макронуклеуса, тако сада код великих животиња *Leucophrys*-а има један врло занимљив реорганизациони процес макронуклеуса. Макронуклеус ових животиња одликује се тиме, што има један — кариозом. У време деобе сада се одиграва следећи изванредно важан процес: „Auf einem gewissen Stadium vor der Zellteilung ist es (т. ј. кариозом) ziemlich scharf abgegrenzt und wird erst undeutlich, sobald sich der Kern der Länge nach streckt. Der Grosskern teilt sich auf direkte Weise; bei der Durchschnürung desselben wird ein Teil des Chromatins, das offenbar teilweise dem Karyosom angehört, in der Mitte des hantelförmigen Kerns, in der Form eines Knotens zusammengeballt und bei der weiteren Teilung aus dem Kern eliminiert (Taf. 6. Fig. 7 bis 10). Bald klumpt diese Chromatinmenge, die nur in dem einen Teilspössling liegen bleibt (Taf. 6, Fig. 10 u 11), zu einem Ballenkörper zusammen, degeneriert unb wird *ausgestossen*. Es findet derart *unabhängig* von der Zelleibdurchschnürung eine *jedesmalige Diminution des Chromatins* bei der Zellteilung statt (*v. Prowazek* стр. 106).“

Као што видимо, случај код *Leucophrys*-а непосредан је доказ за оправданост нашега објашњења избацивања макронуклеуса код *Euplotes*-а ради реорганизационе потребе. Даље, од *v. Prowazek*-а описани случај показује на путу непосреднога посматрања: да се потреба реорганизациона у виду ресорпције неки пут може обавити и код једара што се деле амитозом, која чињеница још боље утврђује наше мишљење: да се митоза има понајпре схватити као такав начин деобе, у коме се правилно врши потребна реорганизација једрова апарата на путу истакнуте ресорпције хроматина.

Исто тако, обрнуто, може се најбоље нашим схватањем објаснити, у колико *Ziegler* може имати право: кад се из кога било разлога поремети и онемогући реорганизациони процес и митоза, па кад се таква једра деле амитозом, онда је *Ziegler* заиста у праву кад такве амитозе означава као патолошке појаве. Досада речено довољно је да такође покаже, како су могуће према овим патолошким и сасвим нормалне амитозе.

У своме познатом, великом раду о *Actinosphaerium*-у, *Hertwig* у низу основних питања исцрпно се бави и о питању о филогенетском развићу митозе. Досада речено већ је довољно да покаже, у ком се смислу наш покушај мора разликовати од *Hertwig*-ова и нарочито, у колико је *Hertwig*-у у оно време било сасвим немогуће погодити прави пут, јер су биле апсолутно непознате најважније чињенице, на којима се заснива наше друкчије схватање.

Остају ипак занавек две крупне ствари од *Hertwig*-а: на једној страни, да се митотички начин деобе развио из амитотичкога у току филогенетског развића; на другој страни, да међу деобама нарочито Протоzoа и низа ћелица Метазоа постоје извесне крупне разлике. *Hertwig*, конструишући свој познати низ: да би показао филогенетско развиће митозе, греша начелно у томе, што све митозе нису и не могу се сматрати као хомологе међу собом. Он који је у другој својој главној мисли умео оштроумно да схвати и пластично изрази ово стање, а наиме: да се једра у низа протозојских ћелица према протоплазматичном телу приказују као „аутомни физиолошки апарати“, водећи мало више рачуна о овом важном односу, веома лако би дошао да може објаснити: због чега све митозе не могу бити међу собом хомологе, већ ће их имати у главном две врсте, те ће према томе за филогенет-

ско развиће бити потребно конструисати два низа, а не један, како он то чини ?

Како смо ми склони да ствари схватимо, имаће због тога две врсте митоза, неће бити, дакле, све митозе хомологе међу собом, јер се све митозе не компонују из једнога, већ их има и које се компонују из два једра или једнога једра и једне мање - више вероватне десценденте правога једра. — Огромна већина Протозоа имају митозе, које се компонују из једнога једра. Код Метазоа, таквим митозама одликују се по најпре јајне ћелице у деобама сазревања, на коју је сличност, колико ми знамо, први указао *Korschelt* (1895) у својој раду о анелиду *Ophryotrocha puerilis*. Карактеристика тих митоза по најпре лежи у томе, што оне не ретко не показују центре на половима вретена или имају само т. зв. центриоле. Ипак ово није увек случај. Иако се *Hertwig* код *Actinosphaerium*-а нарочито трудио да уђе дубље у тајну природе центара тамо, зато што објекат сам по себи није много повољан, њему није пошло за руком да питање реши. Далеко бољи и повољнији случај нама изгледа да је дан у класичном испитивању *Schewiakoff*-а (1888) код *Euglypha*, затим изванредно леп случај код *Centropyxis aculeata* (*Schaudinn*, 1911) и најзад случај код *Wagnerella borealis*, како га знамо из испитивања од *Margarette Zuelzner* (1909). Сва три ова случаја класични су примери за то: како се једна митотичка фигура деобна може компоновати из једнога јединога једра, па опет да се постигне потпуно од *Hertwig*-а прецењена веза деобне фигуре једра с протоплазматичним телом преко нарочитог центра. Ми бисмо овакве митозе још назвали митозе са интрануклеарним центрима, због тога што се овде било образује у тренутку сваке деобе било као сталан деобни орган постоји у самом једру центар, преко кога се после у деоби остварује контакт између једра и протоплазме.

Експериментална испитивања од *Sala* (1894), који је успео код *Ascaris*-а да утврди: како јајна ћелица има свој центар, ма да се по правилу исти не активира у бурастим деобним фигурама у два деобна ритма сазревања, ова испитивања дају нам, заиста, право на закључак: да недостатку центра у овом или оном случају не треба приписивати неку нарочиту општу и коначну вредност; центар може било постојати, само се не

активира, било постоји барем могућност да га једро, при потреби, из свога материјала образује.

Митозе се, дакле, не могу међу собом разликовати као митозе са центрима и без ових, него према митозама без центара или са интрануклеарним центрима стоје као битно различите митозе које бисмо ми означили као митозе са екстрануклеарним центрима. Код Протозоа, како се нама чини, има свега неколико оваквих митоза. Неке су међу њима, како ћемо сад одмах видети, само факултативно митозе са екстрануклеарним центрима. Такве су, пре свега, деобе код *Paramoeba eithardi* и *Acanthocystis aculeata*, како их знамо из класичних испитивања *Schaudinn*-а (1896.) Тако се може схватити митоза Трипанозома из *Hyla arborea*, која се образује из блефаропласта и главног једра, и прво једро служи као центар другом (*Franca C. et Athias M.*, 1907). Може бити да је такав случај, најзад, код *Noctiluca miliaris* (*Ishikawa* 1891, 1894a, 1894b и 1899, *Calkins*, 1899, *Doflein*, 1899 и 1900). — Али сасвим оштра граница не може се, ипак, повући ни између једних и других митоза, због тога што код *Acanthocystis aculeata* (*Schaudinn*, l. c., *Keysselitz*, 1908) т. зв. централно зрно које функционира као центрозом и прави је екстрануклеарни центар постаје у пупољцима на путу хетерополне деобе главног једра, а наиме из деобе кариозома овога. И онда стварно између оваквога центра и јаснога интрануклеарнога какав смо напред познали код *Euglypha*, *Centropyxis*-а и *Wagnerella* не постоји разлика у пореклу, него само по времену и затим по томе што од хетерополне деобе образовано и напоље доспело „централно зрно“ даје новом деобом потребна обадва центра за обадва пола, докле код поменута три облика једном, првом, деобом бивају дана потребна два центра.

Наши објекти, у погледу центара, нису никако неки повољни објекти. Али са извеснога гледишта, како ћемо сад огледати да покажемо, на основу наших резултата могуће је ипак покушати да се осветли тако заплетено и спорно питање о природи центара.

Ово питање, како ми имамо осећање, има један шири и један ужи обим. У ширем обиму обухваћено, то је питање о природи центрозома уопште, отприлике онаквих центрозома, како се исти знају у ћелицама Метазоа. У ужем смислу схва-

ћено, питање се своди на питање о центриолима у смислу *Hartmann*-а и његове школе.

Како је опет *Hertwig* нарочито сугестивно истакао у својој раду о *Actinosphaerium*-у, кад је реч о центрозомама уопште, као главна ствар у погледу њихове природе и порекла, може се сасвим поуздано истаћи: да су то творевине једрова порекла или десценденте једра. Случај, који су код Трипанозома из *Hyla arborea* посматрали *Franca et Athias*, нарочито је важан, јер по испитивањима *Rosenbusch*-а (1909) блефаропласти Трипанозома морају се сматрати као omnipotentна једра, пошто се могу делити јасном митозом, то ће рећи: имају способност да из свога линина образују дебно вретено, а из свога хроматина екваторијалну плочу.

Наши резултати, који су само потпун низ до нас непотпуно испитане и недовољно схваћене појаве, у низу случајева, изгледају нам сада погодни да покажу: на који начин центрозоми могу бити једра, одн. једра центрозоми? Као што смо имали прилике да видимо напред, и из наших испитивања и у довољној мери из испитивања до нас, врло је релативна ствар: шта је управо једно једро, границе појма о једном потпуном једру не изгледају тако јасне и чврсте, како се досада често мислило. Код наше *A. maasi* на пр. зацело је једро све што обухвата једрова опна, али исто тако, нарочито с обзиром на случај код *E. buccalis*, једро је барем у довољној мери и само она јасна митотичка деобна фигура унутра у једру, у чијем саставу не учествује „спољашње једро.“ Колико је ово гледиште оправдано, показује постанак првога вретена за време гамогоније код свих Грегарина, а код Метазоа, при сазревању јајета код *Daphnia pulex*, утврдио је *Kühn* (1908) на сасвим сигуран начин: да вретено редукционо постаје из минималнога дела лининскога једра, тако да имамо у једној метазојској ћелици типичан случај као у гамогонији Грегарина.

Кад сада имамо у виду све ове околности, питање о пореклу центрозома и нарочито питање о томе: да ли су они једра и у колико, или једрова порекла, или дисценденте једра, ово питање изгледа релативно лако и просто. У оноликој мери центрозоми су права једра, могу бити директно једрова порекла или поуздано десценденте једра, у колико су чврсте и у исто време лабилне и границе самим једрима. Управо зато, што су ове границе прилично лабилне, и индивидуалитет једра је

једна доста растегљива ствар, центрозоми изгледају више различити него што су у ствари, те на први поглед непремостиве разлике у схватањима нису никако такве, само кад се у довољној мери води рачуна о релативитету индивидуалитета свих творевина с којима ми овде имамо посла.

Непосредни чињенични материјал изванредно лепо долази да осветли у потребној мери и повољној светлости ово схватање. — Овде, пре свега, имали бисмо да истакнемо, да се тако изразимо, такође релативну вредност центара за деобни процес. Кад на пример јајна ћелица *Ascaris*-а (*Sala*, l. c.) у деобама сазревања не активира и не употребљава центар, који јој на расположењу стоји, него се дели без овога, онда функционелна релативност улоге центара за деобу више него упада у очи. Према случају код *Paramoeba eilhardi*, како га знамо по испитивању *Schaudinn*-а, а који би случај вредело поново испитати, јер *Schaudinn*, као што се зна, није имао пред собом деобе одраслих Амеба него само њихових флагелатних ступњева, према овој парамеби стоје парамебе из *Sagitta*, чија се једра деле свако за себе (v. *Janicki*, 1912), те можемо казати: да и код *Paramoeba eilhardi* није сасвим искључен случај да се параједро може делити и засебно, а не увек као центрозом главнога једра.

Случај код *Acanthocystis*-а погодан је да објасни, како „централно зрно“ ипак није стално и коначно деобни инструмент. Пупољци код ове хелиозое, како је опет *Schaudinn* утврдио, постају на путу деобе једино једра, и после из једра на путу хетерополне деобе, т. ј. деобе само кариозома, нове животиње образују своје „централно зрно“, а само у случају једнаке деобе одраслих животиња свака животиња-кћи добије од матере и једро и „централно зрно“. То што се једанпут једро дели са учешћем, а други пут без учешћа „централнога зрна“ очевидно је доказ да имамо пред собом једну појаву релативнога значаја, којој дакле не треба прецењивати вредност. *Wagnerella borealis*, према испитивањима *Zuetzer*, згодна је да пружи допунски доказ: иако има „централно зрно“, једро се код ове хелиозое не дели уз припомоћ овога као центра, него помоћу свога рођенога интрануклеарнога центра.

На овај начин, у исто време, ми смо склонили мислити, да било ново образовање центара у сваком деобном ритму било њихово перманентно постојање у једру, као и излазак њихов из истога

у време деобе: да све ово укупно није толико у стању да нам помогне открити некакву огромну тајну, колико нам може показати како се једна и иста ствар, деоба, у природи постизава на изванредно различитим путевима. — Главно ће бити, по нашем мишљењу, и овде оно што се показало као главно у саставу једровога апарата. Две битне формативне супстанце: линин и хроматин, биће овде они чиниоци и узроци, који су носиоци целе функције и доводе до свих последица. Један кариозом у широком смислу речи садржао би линин у виду лопте и хроматин у виду капе положен на једну страну ове лоптасте творевине лининске. Кад на путу хетерополне деобе постане сада једна творевина као „централно зрно“, т.ј. на путу деобе само једнога оваквога кариозома у ширем смислу, онда нема никаквих тешкоћа да се објасне најразличније ствари виђене у испитивању центрозома. Онда је сасвим јасно, откуда су *Platner* (1883), па *Hermann* (1891) могли наћи остатке хроматина на центрозомима сперматиде, како је *Hertwig* (1892) обратио пажњу, а с којим се после сложио и *Heidenhain* (1893, 1894). Исто тако лако је објашњиво, зашто је *Hermann* (1898) могао при претварању сперматиде у сперматозоиде наћи центрозома, који су се јако бојили. Такође врло лепа вретена лининска код центрозома из овоцита од молуска *Diaulula sandiegensis* (*Mac Farland*, 1897; *Boveri*, 1901), с обзиром на лининску компоненту нашег кариозома у ширем смислу, само су леп пандан за примере, где је и хроматинска саставница јаче одржана. Напоследку циновски центрозоми код *Rynchelmis-a* (*Vejdovski* и *Mrazek*, 1903) долазе као последњи и коначан доказ за то: да пред собом имамо посла с једрима *sui generis* или са десцендентама истих, што значи само градуелну, али никако принципиелну разлику између центрозома и једара.

У питању центриола, ми бисмо само следеће рекли. Према класичним испитивањима *Boveri*-ја (1901) несумњиво је да се исти у извесним случајевима правилно размножавају од генерације на генерацију. Али сасвим поуздано *Hartmann* и његова школа иду мало далеко, кад свуда хоће да нађу центриоле. Као што смо већ имали прилике да навестимо, многи т. зв. центриоли биће пре, може бити, још последњи остаци хроматина на половима деобнога вретена, који подлеже ресорпцији, како је ми у овом раду истичемо. Такви су, може бити, центриоли које је униполарно нашао *Mulsow* (1913), испитујући конјуга-

цију *Sientor*-а. А такав нам утисак прави и слика, коју за *Carchesium*-а даје *Fauret-Frèmiel* (1911). Сигурно су остаци непотпуно извршене ресорпције и центри код *Entamoeba blattae* (*Mercier*, 1910). Као код *Monocercomonas*-а и *Mastigina hylae*, и у својој слици *Mercier* црта врло јасно два вретена „унутрашње“ и „спољашње вретено“ и на половима управо „унутрашњег вретена“ налазе се прилично велики „центриоли“. Мало даље, ми ћемо имати прилике да учинимо још неке напомене о грађи једра код *Entamoeba blattae*, из којих ће се такође моћи видети даље потпорне тачке за овакво наше мишљење.

Кад хоћемо сада да обухватимо питање о конституцији једра уопште и нарочито о филогентском развићу истога, као прва ствар има да се истакне: да ће тип т. зв. мехурастих једара бити онај, у коме понајчешће могу се наћи мање-више првобитне, примитивне грађе примери. При томе, опет долази да се нагласи: да су две битне формативне супстанце, линин и хроматин, саставнице таквих једара. Једна мање-више збијена лоптаста творевина линина, на коју у виду капе належе хроматин, то би отприлике имао и могао бити најпримитивнији тип једара. Ирелевантно је при томе, да ли једро има опну или не, јер опне су протоплазматична порекла, како ми мислимо, увек: строго говорећи, не долазе, дакле, стварно у састав једра.

Филогенетско развиће има сада да се прати у два правца, с обзиром на то да постоје две битне формативне једрове супстанце.

С обзиром на лининску супстанцу, филогенетско развиће иде у том смислу и правцу, што се лининска првобитна лопта све више растреса у једну мрежу. Крајњи ступањ развића у овом правцу имамо, кад се лининска првобитна лопта разбије сасвим у једну растреситу мрежасту творевину. На који начин то бива, није сасвим лако казати. За нас овде, то је уосталом споредна ствар. Истаћи ћемо само, да се на овај начин запремина једра вишеструко повећава. Таква су већином једра у ћелицама Метазоа. Због тога су она, вероватно, просечно већа него што је случај с једрима исте величине протозојских ћелица.

Али ово разбијање, растресање првобитне лопте лининске није увек сасвим природно, до краја извршено. Налазе се сви

могући прелазни ступњеви. Ми ћемо овде обратити пажњу само на две могућности. — Иако се један, површински део првобитне лининске лопте разбио у мрежу, на који се начин јављају први почеци „спољашњег једра“, и „спољашње једро“ уопште, може лининско лоптасто тело, прекривено хроматинским кариозомом и зато невидљиво у мирно време, сачувати у великој мери свој индивидуалитет: до те мере управо, да се још увек понаша као право, потпуно једро; отуда, у време деобе, способност тих творевина да образују потпуну деобну фигуру као потпуна једра. „Спољашње једро“ неки пут може улазити накнадно у састав вретенасте фигуре, као код наших *A. maasi* и *A. gjorgjevići*, али та чињеница није од принципијелне важности: оно се може делити и простим предавањем на путу амитозе, као код *E. buccalis*. Овој деоби „спољашњег једра“ не може се приписивати принципијелан значај због тога, што овде немамо у пуном смислу речи праву деобну фигуру, јер немамо лининско вретено и хроматинску екваторијалну плочу. Додуше, и у амитози ова друга управо изостаје, али исто тако ни у једном случају где се „спољашње једро“ амитозом дели није уз лининску јасно и несумњиво утврђена и друга битна формативна супстанца — хроматин. Случај код *Oxyrrhis marina*, како га знамо по испитивањима *Schaudinn*-а, може донекле дати нам у овом правцу потребна обавештења. Као што се зна, кад се пренесу животиње из морске у слатку воду, иступа из једра кариозом (овде несумњиво наш „кариозом у ширем смислу“) и дели се као самостално потпуно једро. Бивше спољашње једро дели се амитозом, и има како лининску тако и хроматинску компоненту. Само је овај хроматин онај што одговара хроматину идиогенеративне природе, док је у иступелом кариозому хроматин хомолог поларним капима. Због тога, ово „спољашње једро“ и оно код *Entamoeba buccalis* нису међу собом потпуно хомологи: хроматин идиогенеративне природе код *Entamoeba buccalis* налази се у екваторијалној плочи митотичке фигуре нашег кариозома у ширем смислу, због чега га „спољашње једро“ нема и не може имати.

Уз ову могућност, да се испод хроматинскога кариозома стално одржава оштро индивидуализирано лоптасто лининско тело, може се узети у обзир и факултативна могућност ове врсте. Овом могућношћу, пак, дају се објаснити разлике у

посматрању. Ако се ређе срета случај индивидуалитета, онда га је теже наћи и посматрати. У једном засебном раду, ми ћемо још имати прилике да опишемо један поучан пример овога рода.

У ћелицама Метазоа, нису такође ретки случајеви у којима се овакве појаве дају јасно посматрати. У овом погледу, нарочито код Анелида изгледа да имамо лепе примере. Ми подсећамо само на занимљива испитивања код Енхитреида од *Vejdovsky* (1888/92). — Леп пример дао је још *Oschmann* (1914) код његовог *Tubifex bavaricus-a*. Он црта једну епителијалну ћелицу у деоби: „спољашње једро“ види се врло лепо, јер је моћно развијено: оно је сасвим у миру, мрежастога обичног изгледа, докле се у средишту види врло лепа вретенаста фигура на ступњу екваторијалне плоче, потпуно као код наших Амеба.

Колико се „спољашњем једру“ може одрицати карактер правога једра, овде да додамо још следеће. Како већ иста-космо, и код Грегарина међу Протозоама и код *Daphnia pulex* међу Метазоама (*Kühn, l. c.*), прво једро у гамогонији, одн. једро сазревања образује се само из једнога дела, вероватно из кариозома у ширем смислу, док „спољашње једро“ и хроматин који није идиогенеративне природе распадају се и ресорбују.

Макронуклеи Инфузорија, и уопште сва т. зв. масивна једра, дају се такође доста лако извести на путу, који ми препоручујемо. Остављајући на страну хроматин, јер ће о њему још нарочито бити говора, и за овај мах водећи рачуна само о линину, ми заиста не можемо ни на који други начин објаснити несумњиво постојање кариозома и у ужем, и у ширем смислу код Инфузорија, него овако како ми наглашавамо. Изванредно је важно при томе, да се неки пут хроматин може разбити сасвим, па опет и онда у лининској супстанци разликујемо два јасна дела: једну финије, збијеније грађе унутрашњу мрежу и растреситије „спољашње једро“. Прва је очевидно остатак и знак да се донекле још чува индивидуалитет лининскога лоптастог тела. Како се хроматинска капа разбила, оно је откривено. Може бити да је *Schaudinn*-ов „нуклеолус“ код *A. crystalligera* оваква творевина. Код *Entamoeba blattae*, то је сасвим сигурно случај, како ћемо ми имати још прилике да покажемо на другом месту. Због тога смо ми склони да доведемо у сумњу и податак

Mercier-а о центриолима код овога облика. Линински остатак нашег „кариозома у ширем смислу“ овде је дао потпуно јасно „унутрашње једро“, а „центриоли“ *Mercier*-а на његовим половима сасвим лепо објашњавају се и поставком, да је пред нама непотпуно извршена ресорпција хроматина, који није идиогенеративне природе. Додаћемо још, да је овај случај код *Entamoeba blattae* још пример факултативне могућности, да се појави овакав ступањ.

У погледу хроматина, као што смо већ донекле напред имали прилике да се изјаснимо, односи би се представљали како слеђује. Првобитно, сав хроматински материјал треба да је окупљен у једно једино масивно тело, „кариозом“ *Schauldinn*-а, како је он први употребио овај израз у класичним испитивањима својим код *Coccidium schubergi*, а који је „кариозом у ужем смислу“, по нашој терминологији. Једра са целокупним хроматином у кариозому изгледају врло ретка. Такав случај имамо код *A. limax*, према *Vahlkampf*-у. Код Метазоа, изгледа да ће такав случај бити у јајним ћелицама код *Polystomum integerrimum* (*Goldschmidt*, 1900), и уопште свуда где испитивачи мисле да су видели, како из хроматинског нуклеола излази материјал за образовање хромозома.

Упоредно са развићем, одн. разбијањем лининске лопте у лининску мрежу, иде сада развиће хроматина, и на следећи начин. Из моћнога првобитнога омнипотентнога хроматинског кариозома, да се тако изразимо, одаје се зрнасти хроматин сада у новообразовано „спољашње једро“. Како и у колико једро добија у волумену, услед растресања у лининску мрежу, зрнаст хроматин из првобитнога шематског положаја уз опну расипа се преко целе моћне мреже. Остатак хроматина, онај у кариозому, приказује се сада као „нуклеолус“, његовим парчањем можемо добити два и више „нуклеола“. То су т.зв. „хроматински нуклеоли“ свуда редом у ћелицама Метазоа. Како је једро вишеструко повећало запремину, првобитни кариозом не прави виши утисак да заузима највећи део простора ограниченога једровом опном. Из обележенога тока филогеније, види се још због чега овакви нуклеоли стварно више не могу давати екваторијалну плочу, одн. хромозоме. — То је материјал хомолог хроматину поларних капа хроматинских у промитози, а јасно је без многога разговора, због чега он није идиогенеративне природе.

Кад се под овим углом узму да посматрају ствари, у исто време, постаје веома лако одлучити: какво држање треба заузети према познатим теоријама о т. зв. начелној двоједарности ћелице. Ове све теорије изгледају на први поглед више духовите и смеле конструкције него што стварно воде рачуна о правом стању ствари. — На овом месту, неће бити без интереса уkratко дотаћи се овога проблема.

Као што је познато, прво *Bütschli* (1891), потом *Hertwig* (1892), затим *Heidenhain* (1893 1894), бавећи се о центрозома и његовом пореклу, изразили су мисао да исти може бити стварно једно једро — уз главно једро у ћелици друго њезино једро. У наслону нарочито на случај код *Paramceba eilhardi*, *Schaudinn* (1896) је закључио: да постојање једра и центрозома у ћелици има да се свуда изведе из првобитне двоједарности, после које је наступила подела рада. *Lauterborn* (1896 и 1896а) прикључио се овоме гледишту, и тако су он и *Schaudinn* поставили учење о једровом пореклу центрозома. Случај код *Oxyrrhis marina*, који смо већ имали прилике да поменемо, довео је после *Schaudinn*-а на мисао: да *Keuten*-ова „нуклеолоцентрозома“ и његов доцнији „кариозом“ нису ништа друго него једра сведена на своју локомоторну компоненту из првобитнога једнога омпотентнога једра и накнадно ушла у друго од првобитна два једра ћелице. Тако и зато, свака ћелица првобитно требала је да буде двоједарна, и случајеви као од нас описани или из литературе наведени, а у којима се образује деобна фигура, док „спољашње једро“ остаје у миру, сви ови и овакви случајеви били би доказ принципној двоједарности свих ћелица, ма да исте данас изгледају да имају само једно једро. Такво су мишљење изразили на пр. *Hartmann* и *Prowazek* (1907) у једном свом теоријском покушају ове врсте. *Hartmann* је после од овога мишљења одступио, да нам пружи свој познати покушај о енергидама (*Hartmann*, 1911). Вреди још поменути овде покушај који су огледали *Goldschmidt* и *Popoff* (1907). По њима, најважнија је ствар у промитози хроматин: онај у екваторијалној плочи треба да је идиогенеративне природе, онај пак у поларним капама јесте хроматин трофичке природе или кратко трофохроматин. Он треба да је хомолог т.зв. вегетативним хромидијама у протозојским и метазојским ћелицама, у којима се исти налазе.

Досада речено чини јасним: зашто се морају сви поме-

нути покушаји огласити као усиљени. Ми смо напред довољно видели, како није потребно захтевати два једра, па да се може сасвим лепо објаснити: како се ствара унутрашње потпуно вретено. Исто тако, питање о пореклу и природи центрозома далеко је простије решено на наш, напред изложени, начин. Овде, дакле, остаје да ближе само једну околност расправимо.

Сви покушаји *Lauterborn*-а, *Schaudinn*-а и др. очевидно због тога су морали показати се као безуспешни и недовољно образложени, јер се одвећ прецењивала и обзир узимала једна једина, па ма да сама по себи, врло важна и занимљива појава. Очевидно, начин образовања деобне фигуре јесте један пут којим је добро ићи, али обраћати пажњу само на једну од двеју битних формативних супстанца у једру значило је у најмању руку изложити се опасности од једностраности. Док су једни гледали првенствено на улогу линина, и према истом изводили крајње, општег значаја закључке, *Goldschmidt*-а и *Popoff* отишли су у супротну крајност: узимајући у обзир само хроматин. — Због тога наш средњи покушај, који подједнако води рачуна о обадва момента, у исто време може имати изгледе да ће најбоље изгладити све разлике и противуречности.

Правећи замерку последњој двојници за прецењивање формативне супстанце хроматинске, ми имамо дужност да се ближе изјаснимо: у ком смислу ми смо мислили да можемо разликовати два хроматина, један идиогенеративне природе и један који није идиогенеративне природе. Прети нам, наиме, иначе опасност да се наше мишљење не учини нешто измењено мишљење *Goldschmidt*-а и *Popoff*-а.

Кад смо употребљавали изразе: „хроматин који је идиогенеративне природе“ и „хроматин који није идиогенеративне природе“, ми овим нисмо мислили, као *Goldschmidt* и *Popoff*, на две врсте у неку руку хемијски, супстанцијелно различних хроматина. У погледу хемијскога састава хроматина, ми тако рећи нисмо још ни на добром почетку. Зато је гола претпоставка, што се у овом правцу данас каже. Кад смо казали, дакле, да имамо пред собом две врсте хроматина, ми смо мислили овде само на њихову морфолошку разлику, наиме: на сасвим јасну њихову разлику у распореду, па и судбини за време деобе. Сматрајући хромозоме као носиоце наслеђа, ми смо у праву сматрати сваку евентуалну плочу хроматинску да је хомолога хроматину који је идиогенеративне природе. Зато што хро-

матин поларних капа или онај што се ресорбује не улазе у екваторијалну плочу, зато су они хроматини који нису идио-генеративне природе, у дотичном тренутку барем нису употребљени за то. Иначе, не изгледа немогуће да обадва хроматина буду стварно једнаки. Само се они не употребљавају у даном тренутку једнако, и ми ову важну разлику не можемо да превиђамо; имамо, дакле, у употреби хроматина, можда, отприлике сличан случај као у деоби *Acanthocystis*-а: ма да главно једро има свој центар, оно употребљава као центар „централно зрно“, и обрнуто: иако једанпут „централно зрно“ служи као центар, други пут то не мора бити, и није, случај, па се опет једро подели.

v. *Prowazek* (1911) у своје познатој делу помиње случај код *Polytomella agilis*, који је описао *Aragao* (1910), а по коме треба да у деобној фигури имамо две екваторијалне плоче: једну из зрнастог хроматина у „спољашњем једру“ и другу из хроматинског кариозома. v. *Prowazek*-у изгледа овај случај изванредно важан: као одушевљени присталица принципијелне двоједарности ћелице, v. *Prowazek* би хтео да у овом случају види *ad oculos* дани нам случај, како су првобитна два једра спојила се данас у привидно једно једро.

Ма да се и *Aragao*, у своје тексту, такође изјашњава у овом смислу, ми морамо рећи: да нас његове слике нису могле уверити у ово. Ми видимо просту промитотичку деобу код ове флагелате, и деоба од *Polytomella* зато је од значаја, што потврђује наше гледиште да се многе флагелате деле такође промитозом, како смо то имали прилике да већ нагласимо. — Кад би, уосталом, било и тако, како хоће *Aragao* и v. *Prowazek*, опет то не би било толико доказ у смислу *Prowazek*-а, колико знак: да између двају хроматина не постоји једна хемијско-физиолошка разлика. Како се у овом погледу треба чувати од уопштавања, најбоље показују познати случајеви из којих видимо: да је не само диплоидан, него и хаплоидан број хромозома у стању дати цео организам. Кад би код *Polytomella* стварно имали дуплу екваторијалну плочу, случај би се и на овај начин дао сасвим лепо објаснити.

На овом месту, да кажемо још неколико речи о „полиенергидним једрима“ у смислу *Hartmann*-а и обележимо своје гледиште на иста. — Кад се узме у обзир да наш „кариозом у ширем смислу“ има вредност потпунога једра, јасно је због

чега т. зв. полиенергидна једра *Hartmann*-а стварно не представљају никаква једра принципијелно друкчија до често само циновскога пораста једра, у којима као код *Daphnia pulex* по *Kühn*-у или као код Грегарина један део бива, у одређено време, употребљен у деобном процесу, а остала, огромна маса бива одбачена, управо из деобе искључена, и ресорбована потом као материјал, који више нема формативну вредност.

Односи код Радиоларија изгледају у овом погледу нарочито важни и занимљиви. Мислимо овде нарочито на испитивања *Huth*-а (1911: претходно саопштење и опширан, велики рад у Arch. f. Protistenk. чију годину немамо забележену). Случај код *Adelea ovata* (*Jollos*, 1909) не знамо да ли се сасвим поуздано може тумачити у овом смислу, јер ма да препарати *Jollos*-а, које смо ми имали прилике да видимо, праве утисак деобних фигура, ово није сасвим сигурно, како ми имамо осећање. Код једне друге кокцидије пак, *Adelea hartmanni* (*Chagas*, 1910), односи изгледају много јаснији. Занимљиво је да код овога облика можемо се несумњиво уверити, да код Кокцидија стварно може бити промитотичке деобе. Сл. 3 и 9а (Табла XI) и Сл. 11 (Табла XII) чине у довољној мери овакав утисак, а Сл. 4 и 5 (Табла XI) и Сл. 29 (Табла XIV) јесу несумњиве промитозе с два јасна хроматина: једним у екваторијалној плочи и другим у поларним капама. На овај начин, случај код *Adelea ovata* долази да потврди нашу мисао, да се деоба једра код *Coccidium schubergi* (*Schaudinn*) има схватити као промитоза, и да је хроматин у „кариозому“ *Schaudinn*-а хомолог хроматину из поларних капа.

Hartmann је још мислио да се може позвати на мишљење *Borgert*-а (1900 и 1909) код радиоларије *Aulacantha scoymantha* за потврду своје мисли о једној творевини, као што треба да буду његова полиенергидна једра или поликарије. Није искључено да су хромозомима сличне творевине тамо само нарочито ситнога пораста једра, али ипак није потребно појаву кариомера у смислу *Häcker*-а (1907) и заиста занимљиви случај *Reuter*-а (1909) код *Pediculopsis graminum* употребити одмах као доказ: да ће сви хромозоми у ћелицама Метазоа бити монокарије у смислу како то *Hartmann* формулише, те једра метазојских ћелица по правилу полиенергидна, јер хромозоми уопште, кад упоредимо примитивне екваторијалне плоче од зрнаца хроматинских с онима које се образују из хромозома,

могли су постати само из првобитнога зрнастага материјала, што у даљој консеквенци значи да су могућа организовања тих зрнаца на најразличније начине, а не једино у типичном хромозомском виду. Случај диминуције код *Ascaris*-а (*Boveri*, 1899), може бити најбоље, може послужити за демонстрацију ове могућности. На овај начин, додуше, страда прилично поетички моменат у овом примеру, јер изостајање диминуције у елементима полним даје се објаснити простим неучешћем функционалним дотичних елемената у одн. организму, а није потребно замишљати, како се тиме од почетка врши некакво нарочито издвајање т. зв. соматичке од т. зв. генеративне плазме. — Да узредно додамо још, да је случај диминуције код *Ascaris*-а у исто време леп пример правилне ресорпције знатних маса хроматинских, за време деобног процеса. Он нас опомиње, затим, да ће владати прилична разноврсност и у погледу самога овога ресорпционога процеса, јер ова и она од нас описана и истакнута ресорпција нису потпуно идентичне или би барем било потребно још нарочито испитати, како су и због чега једнаке или различне.

г) Систематска мерила у испитивању Амеба; уједно један покушај систематске поделе Амеба.

Иако се у наслову овога одељка обећава један покушај систематске поделе Амеба, јасно је без ичега даљег, зашто у једном оваквом раду покушај цео може и мора имати више програматичан карактер. Као што се такође из наслова види, на овом месту наш задатак биће ограничен на то, да се утврде довољна мерила за систематско разликовање Амеба, и да се у кратком систематском прегледу огледа показати њихова примена.

На овом месту, уједно, долазимо сада у положај да образложимо своју поделу Амеба у главном: на Амебе из *Limax*-групе и на Амебе ван *Limax*-групе. Негативна карактеристика других накнадно биће замењена нечим више позитивним.

Како већ показују изрази: „Амебе из *Limax*-групе“ и „Амебе ван *Limax*-групе“, као главно мерило за разликовање систематско ми смо такође узели начин деобе, како се то кроз низ последњих година са свих страна чинило. При томе, упашће одмах у очи да наше „Амебе из *Limax*-групе“ обу-

хватају много више облика него што се досада у ову групу обухватало, тако да као наш „кариозом у ужем“ и „кариозом у ширем смислу“ имамо такође и „*Limax*-групу у ужем“ и „*Limax*-групу у ширем смислу.“

Као што је познато, *Hartmann* и његова школа, постављајући *Limax*-групу Амеба, овамо су хтели убројати и урачунали су само оне Амебе, које по њиховом мишљењу имају т. зв. кариозомална једра или монокарије у смислу *Hartmann*-а. Три карактеристике имају по *Hartmann*-у оваква једра: она се састоје само из пластина и хроматина згуснутих у једну масу, а у којој се маси налази стално деобни орган у виду центриола; она немају т. зв. „спољашњег једра“, т. ј. лининске саставнице; она, напослетку, немају своје опне, место једрове опне она су одвојена од протоплазме једном светлом зоном. Такав случај *Hartmann* хоће да је код *A. limax* (*Vahlkampff*), код *A. lacertae* (*Nägler*) и т. д., и т. д.

Ми смо имали већ прилике да покажемо, како је несигурна ствар тврдити да не постоји спољашње једро, одн. једрова опна. Допуштамо ипак да су могућа оваква једра (наравно ипак не без своје лининске саставнице). Можда је такав случај код *A. limax* *Vahlkampff*-а. Али, ипак, морамо рећи да ово не бисмо смели тврдити сасвим одлучно.

Много пре, према овом и овако несигурном мерилу *Hartmann*-а и његове школе, ми бисмо истакли далеко сигурније следеће мерило. Узимајући начин деобе као главно мерило, Амебе би имале да се поделе на три главне групе: на Амебе које се деле *амитозом*, на Амебе које се деле *промитозом* и, најзад, на Амебе које се деле *митозом*. — Све Амебе које се деле промитозом, могу се још обухватити као „Амебе из *Limax*-групе“, с обзиром да је класичан случај промитозе *Vahlkampff* први описао код своје *A. limax*. Позитивна карактеристика наших „Амеба ван *Limax*-групе“ била би, пак, то: да су оне Амебе које се деле митозом.

Али, као увек и свуда, при постављању и разликовању нових врста једно једино мерило није и не може бити довољно. У случају непотпуне ресорпције хроматина што није идио-генеративне природе или факултативне ресорпције, на пр., какве смо ствари ми из свога личнога искуства имали прилике да познамо, у овим и оваквим случајевима није могуће, заиста, одлучити сасвим сигурно: да ли се дотични облик дели про-

митозом или митозом, те отуда — како видимо — никако не може бити лако увек одлучити, куда да се уброји таква животиња. Осим тога и по грађи једра у периоди мира и по начину деобе, *Entamoeba ranarum* (Collin, 1913) и *Entamoeba blattae* на пр. не показују никакве битне разлике. И једро *Entamoeba ranarum* у миру показује само остатак нашега „кариозома у ширем смислу“, т. ј. разбијена је хроматинска капа и мање више јасно види се само остатак од лининске лопте. Сlike деобе, које Collin даје, скоро су идентичне са сликама, које ми знамо из личног искуства код *Entamoeba blattae*. Ипак зашто смо у праву поставити две врсте? Грађа једра и деоба ту нас мање занимају, и ми с добрим разлогом овде постављамо две врсте, јер су по изгледу и величини поменути облици сасвим различни, уз то: прилагођеност на два сасвим различна домаћина такође као *deus ex machina* истиче се као једно озбиљно мерило.

После ових сумарних напомена, којима је био задатак да опомену од прецењивања ма кога мерила, да пређемо сада на свој покушај и дамо кратак систематски преглед, у смислу како се нама ствари представљају.

I) Амебе што се деле амитозом.

Број оваквих облика изгледа минималан. Ту долази вероватно *Amoeba polypodia*, како знамо њену деобу по испитивањима старога Franz Eilhard Schultze-a (1875). Није само сигурно по нашем мишљењу да је Schultze сасвим добро ствар видео, јер је деобу посматрао само *in vivo*, а *in vivo* и деоба код *A. verrucosa*, нарочито са слабијим системима, изгледа више амитотичка. Колико ми знамо, остаје само као сасвим сигуран случај код *A. crystalligera*, према испитивањима Schaudinn-a (l. c.) — Т. зв. скраћене деобе Nägler-a и др. нису стварно никакве скраћене деобе него поремећаји у промитози услед патолошких промена, како је Gläser (1912) умесно приметно. Због тога, систематски положај дотичних облика није лабилан. Они се овамо никако не могу убројати.

II) Амебе што се деле промитозом (Limax-група).

Ово је изванредно богата облицима група. За деобу ових Амеба карактеристично је то: да у деобној фигури по-

казују две врсте хроматина, један у екваторијалној плочи и један у поларним капама хроматинским. — Све ове Амебе могу се сада поделити на две групе: према томе, да ли им се екваторијалне плоче састоје из зрнастога хроматина или имају праве хромозоме. Појмљиво је, што се прве морају сматрати као примитивније.

1) Амебе из *Limax*-групе са зрнастом екваторијалном плочом.

Овамо долази огроман број Амеба, како се чини. Низ Амеба које је *Nägler* описао: *A. lacertae*, *A. froschi*, *A. spiniera*, *A. albida* и др. Затим: *A. verrucosa*, *A. tachypodia* (*Gläser*), наша *A. hertwigi* и т. д., и т. д. — Овамо ће доћи и *A. diploidea* (*Hartmann* и *Nägler*, 1908.). По нашем мишљењу и *Amoeba diplomitotica* (*Aragao*, 1909) овамо долази: противно португалском аутору, ми мислимо да се и његова амеба дели сасвим простом промитозом, а нема како би он хтео две митозе, са чега је дао и име „*diplomitotica*“ својом амеби. То што се поларне капе при јачем диференцирању код њега састоје из штапикастих творевина, јер се и екваторијална плоча из истих гради, само је знак да имамо случај сличан ономе код наше *A. hertwigi*, код које се оба две творевине састоје из зрнаца. — Овамо ће, свакојачко, долазити још *Pelomyxa palustris* према испитивањима *Сварчевског* (1912), чија Сл. 9 (Табла I) не оставља никакву сумњу у том правцу: да имамо пред собом деобну фигуру са два јасна хроматинска материјала. Овом податку противурече подаци *Bott*-а (1906), који за гамонију црта типичне митотичке деобне фигуре, и још деобне фигуре са сасвим јасним хромозомима. Иако постоји сумња, да се *Bott* могао преварити и паразите описати као ступњеве развића (овде гамете), ми не бисмо рекли да би било сасвим немогуће да се у обичној деоби једра од *Pelomyxa* деле промитозом, а за време гамогоније митозом. Као што се зна за *Salamandra*, по испитивању *Meves*-а (1896), у тестикулама ове животиње у марту месецу налазе се богате амитозе, а у јесен опет митозе. — Само на овај начин, *Pelomyxa palustris* била би пример, како мерило деобе може отказати потпуно, и како због тога увек треба имати у обзир сву релативну вредност систематских покушаја.

2) Амебе из *Limax*-групе са хромозомима.

Досада су позната, колико ми знамо, свега два случаја. То је прво класичан случај код *A. limax* (*Vahlka* sp.). Иако су други пре *Vahlkampff*-а видели и цртали промитотички начин деобе, *Vahlkampff* са својим радом представља један историјски моменат зато, што је он уједно имао пред собом и кристално јасан случај. Као случај ресорпције код наше *A. gjorgjevići* што нам данас омогућава да откријемо један, општега распрострањења и значаја, дубок органски процес у деоби, тако јасни хромозоми у екваторијалној плочи, како је то *Vahlkampff* посматрао, са кристалном јасношћу истакли су постојање још једнога хроматина, онога у поларним капима. Да је *Vahlkampff* случајно имао далеко чешћи, примитивнији случај: зрнасту екваторијалну плочу, његова испитивања зацело ни издалека не би могла привући пажњу као кад је и зато што је био сретан да може посматрати далеко ређи, можда чак изванредно редак случај. После *Vahlkampff*-а, само је *Nägler* (1911) код своје *A. hartmanni* имао прилике да посматра једну промитозу, где се у екваторијалној плочи виде прави хромозоми. Ми смо још код наше *A. caullery* n. sp. нашли да факултативно може доћи до образовања јасних хромозома, на броју два као у случају са *A. hartmanni*, али сасвим ретко.

III) Амебе што се деле митозом.

Као број „Амеба из *Limax*-групе“ или „Амеба што се деле промитозом“, тако је велики, како се чини, број „Амеба што се деле митозом“. Са тога разлога оне се могу означити као „Амебе ван *limax*-групе“, јер често, како смо видели, митозе ових Амеба имају присне везе са промитозом, доста пута уз митотички као факултативан начин имамо и промитотички. Прелазни случајеви нису чак немогући, а наиме: они случајеви у којима услед непотпуне ресорпције нити имамо праву промитозу нити праву митозу. Овде се, дакле, још једанпут лепо види, како при примени мерила начина деобе у систематском разликовању морамо често да ово мерило врло дискреционарно употребљавамо.

Није немогуће такође, да код Амеба у овом правцу нису још сасвим утврђени односи: можда је амитоза управо зато тако ишчезавајући ретка, што неки пут између ње и промитозе ни издалека нису довољно јасне и чврсте границе. Случај

са *A. ve rucosa* у овом правцу можда је нарочита поучан: са промитозом која се тако рећи минимално разликује од амитозе.

Случај са *Amoeba mira* (Gläser, 1912a) такође не мало у овом погледу може послужити да нас упуту, с којом пажњом треба у овом правцу поступати. Док се у вегетативној деоби ова амеба дели једном врстом примитивне или, много пре, поремећене промитозе, у учауреном стању имамо јасну митозу: свакојако, услед тога што је реорганизациони процес једрова апарата, у смислу како ми наглашавамо, најбоље могућ на овом путу. — Обраћамо још пажњу, да једра ове амебе показују типичну грађу примитивних једара, како смо ми то истакли. Иако није појаву схватио, Gläser је ванредно лепо нацртао лепе случајеве једара „с профила“ у чаурама код своје амебе. — Додаћемо још: да ови учаурени ступњевци, одн. она еволуција њихових једара, на коме путу из примитивног једра „мехурастога типа“ Протозоа постаје типично једро уочи деобе метазојских ћелица, да ова и оваква еволуција и типични нуклеол, и ванредно јасни спирем, и т. д. потврђују веома лепо такође нашу мисао: да се од типа примитивног „мехурастог једра“ протозојског може поћи да се, кроз разне мене, стигне до типа једра метазојског, с нуклеолом и хромозомима.

У две бројем врло неједнаке подгрупе дају се сада поделити „Амебе што се деле митозом“. Ту би дошао до израза онај моменат: да ли се ове митозе образују из једнога или два једра?

У Амебе што им се деобна фигура образује из једнога једра долази читав низ, као: *Amoeba binucleata* (Schaudinn, 1895), *Amoeba proteus* (Awerinzew, 1904), *Amoeba vespertilio* (Doflein, 1907), *Mastigella vitrea* (Goldschmidt, 1907), *Entamoeba muris* (Wenyon, 1907), *Entamoeba blattae* (v. Janicki, 1909; Elmassian, 1909; Mercier, 1909), *Amoeba lamellipodia* (Gläser, 1912), *Amoeba glebae* и *Amoeba fluvialis* (Dobell, 1914), наше *A. maasi*, *A. jollisi* и *A. gjorgjevići*. — С обзиром на *A. gjorgjevići*, морамо да нагласимо: да се деоба ове амебе мора схватити као митоза понајпре зато, што једра-ћери добијају од једра-матере само хроматински материјал из екваторијалне плоче.

За *E. buccalis* може се такође рећи да се дели митозом, с том напоменом: да би деобу ове Амебе још требало нарочито испитати, да се тачно види у којој мери процес ре-

сорпције може бити извршен. — *Gläser*-ова *A. platypodia* представља пак случај, где је веза јача са промитозом, ма да је ресорпција такође сасвим довољно јака.

Још би Амебе из ове подгрупе могле се даље поделити на: оне код којих је довољно очуван индивидуалитет нашег „кариозома у ширем смислу“ и на оне код којих се одмах из целога линина образују вретенасте фигуре. Само релативна вредност и овога мерила долази до израза, јер има случајева код једне и исте амебе: да се некада образује „унутрашње вретено“, докле га други пут нема него цео линин одмах даје једно једноставно вретено.

Од Амеба чије се митозе образују из два једра досада знамо само случај, описан од *Schaudinn*-а код *Paramoeba eilhardi*. Али је и овде ствар у толико још под питањем, што *Schaudinn* није успео да види деобу саме одрасле амебе него само њезиних претпостављених флагелатних ступњева. — Даље, колико је релативна вредност мерила деобе, може показати овде случај са *Paramoeba pigmentifera* и *Paramoeba chaetognathi* (v. *Janicki*, 1912). Ове су Амебе очевидно сродне са *Paramoeba eilhardi*, па опет у систему, кад се употреби деоба као мерило, имају да се одвоје од *Schaudinn*-ове амебе, јер им деобна фигура не бива образована из два једра но се свако за себе дели, нарочитом деобном фигуром. Ове деобне фигуре такође су међусобно различне, тако да према деоби једнога од једара могли бисмо их бројати у „Амебе што се деле митозом“, али деоба другог једра биће, можда, пре промитоза. Овај случај још је и зато важан, јер показује: у ком смислу има да се знатно ограничи наша поставка да се митоза има схватити као један дубок реорганизациони процес једрова апарата. Овде имамо једну и исту ћелицу, и у једном од њезина два једра врши се „реорганизација“, а друго у том правцу изгледа да не показује ни најмањи знак. Било би, зато, веома добро поновити и проверити, ма да врло лепа, испитивања v. *Janicki*, с обзиром на овај моменат. А овде само још да свом снагом нагласимо релативну вредност свакога покушаја објашњења, па следствено и нашега о потреби периодичне „реорганизације“ једра.

У додатку реченом, да додирнемо овде још неколико општег значаја момената, из којих се може видети, како од нас истакнуто мерило деобе може бити допуњено и донекле, увек на

морфолошко-генетском путу, појачано. — Као што већ иста-
космо, према степену индивидуалитета нашег „кариозома у
ширем смислу“ може се извршити рационална даља систе-
матска подела. Према овом понашању лининске супстанце
може да се стави понашање хроматина, а наиме: према томе
да ли је извршено или не издвајање двају хроматина још за
време вегетативнога живота. Али, при томе, неће се имати
мале тешкоће да савлађују. Није, пре свега, сваки зрнаст хро-
матин у „спољашњем једру“ идиогенеративне природе за на-
редну деобу него се увек има ствар да нарочито испита. Даље,
у много случајева, можда је готово немогуће сасвим сигурно
утврдити, одакле води порекло хроматин идиогенеративне при-
роде. Случај са нашом *A. gjorgjevići* јесте један такав случај,
а и за *A. maasi* само посредно можемо закључити да су зрна
потоње екваторијалне плоче онај део хроматинскога кариозома
који се није ресорбовао.

Корисно је такође опоменути, јер је с извесних страна
учињена погрешка (*Chatton*, 1910): да никако не треба преце-
њивати вредност овога издвајања двају хроматина, због тога
што се услед тога може доћи у заиста чудан положај. Код
наше *A. hertwigi*, ми имамо сасвим јасан овај случај издвајања
хроматича, па опет тај даљи корак у еволуцији није могао да
изведе деобу из ступња промитозе, докле код *A. maasi* хро-
матинско издвајање није дошло до израза, па опет имамо
јасну митозу. У еволуцији, на извештан начин, даље одмакла
једра могу се дакле делити на првобитнији начин, и обрнуто.

Дво- и вишеједарно стање у Амеба не изгледа нам да
пружа сасвим добру могућност за систематску поделу. Кад
се, нарочито, једра понашају потпуно подједнако и деле се
синхроно као на пр. *A. binucleata* (*Schaudinn*, 1895) и у глав-
ном потпуно једнако, сам начин деобе је сасвим довољан, бес-
предметно је при томе да ли се више од једнога једра на исти
начин деле. Зато и *Pelomyxa* само по мерилу деобном може
се сасвим лепо ставити у систем, а изостајање синхроности
њезиних једара такође није неки особит чинилац, пошто крај
свега тога остаје један и исти начин саме деобе. — Случај
код *A. proteus*, затим, која се приказује од једноједарнога
стања до стања до 200 једара, говори само у прилог нашем
гледању, онако као што је *Actinosphaerium* увек један и исти,
па био једноједаран или стоједаран.

Како је *Gläser* (1912) сасвим умесно противу *Pénard-a* (1902) истакао, мора се сматрати као немогуће на једном или два примерка *in vivo* постављати нове врсте код Амеба. Сад смо и у овом правцу на далеко више поуздањом путу: испитивање развића, нарочито деобног процеса, постаје коначно *conditio sine qua non* како за постављање нових врста тако и при целој систематској подели.

Ипак, са једнога практичнога разлога, није потребно терати у крајност са уздржљивошћу при постављању нових врста. Јер је изванредно тешко, често управо немогуће, извршити поуздано идентификовање свога објекта са оним некога ранијега аутора, прети нарочито опасност да се не прецене у посматрању утврђене разлике, с тога је лакше за сада пустити већу слободу у овом правцу, а када област буде довољно испитана, лако ће бити у исто време извршити један критички преглед и спровести потребна ограничења.

д) Резултати.

Укратко обухваћени, резултати испитивања овде саопштених и критичке оцене литературе овога рода приказују се, у овом раду, како следује:

I) Једно примитивно једро састоји се из двеју битних формативних супстанца једра уопште: из ливинске супстанце или линина и хроматинске супстанце или хроматина. Примитивно једро јесте, дакле, једна мање или више збијена лопта линина на коју, на једној страни, налаже у виду једне капе хроматин (све заједно: „кариозом у ширем смислу“; сама хроматинска капа: „кариозом у ужем смислу“), једноставне при слабијем или зрнасте грађе при јачем диференцирању.

II) Филогенетско развиће, почињући од једнога оваквога примитивнога једра, креће се у два правца, јер постоје две битне формативне супстанце у једровом апарату. — С обзиром на прву, лининску супстанцу развиће иде у том смислу: да се првобитна лопта све више растресе у једну мрежу. На овај начин долази до појаве т.зв. спољашњег једра, т.ј. до појаве једне мрежасте творевине из лининских влакана у простору од кариозома до једрове опне. Крајњи ступањ овога развића јесте случај, кад се цела првобитна лопта разбије и растресе у једну мрежу, те једро вишеструко добије у запремини.

За време обележенога развића, догађају се следеће промене на хроматинском кариозому. Из њега почињу да се издвајају хроматинска зрнца, у простор између кариозома и једрове опне, а по чворићима лининске мреже „спољашњег једра“. Често је овај хроматин идиогенеративне природе: зрнца хроматинска „спољашњег једра“ дају у деоби екваторијалну плочу, у таквим случајевима.

Кад се лининска лопта сасвим разбије и растресе у једну мрежу, а на другој страни из првобитнога кариозома издвоји и распе зрнаст хроматин по мрежи лининској, онда добијамо типична једра метазојских ћелица, у којима зрнасти хроматин расут по лининској мрежи даје хромозоме, а остатак од првобитнога кариозома (сада „нуклеолус“) одговара хроматину поларних хроматинских капа у промитози, те је његова ресорпција, као на пр. ресорпција код наше *A. gjorgjevići*, један знак, израз филогенетскога развића.

III) При образовању деобне фигуре првобитно лоптасто тело лининско може, крај свега постојања „спољашњег једра“, још довољно сачувати свој индивидуалитет, тако да се понаша као потпуно једро: може дати праву деобну фигуру, док „спољашње једро“ остаје сасвим у миру и тек накнадно ступа у састав ове или и не ступа него се дели на путу амитозе.

IV) Ресорпциони процес хроматина може бити тако постепен (*A. gjorgjevići*) да се пред нашим очима промитотички начин деобе претвара у митотички, тако да једра-кћери добијају од једра-матере само хроматин из плоча-кћери.

Овај ресорпциони процес хроматина јесте једна општега распрострањења појава, само је у случајевима изванредно брз да се даје закључити само на посредном путу.

V) Није потребно полазити од првобитнога двоједарног стања ћелице уопште, да би се објаснили сви типови једара и образовања деобних фигура. Али све митозе нису ипак међу собом хомологе; можемо разликовати две врсте митоза: митозе са интрануклеарним и митозе са екстрануклеарним центрима.

VI) Ресорпциони процес хроматина, на коме путу из промитозе добијамо митозу, јесте један реорганизациони процес, и то један реорганизациони процес у хроматинској саставници једра.

На овај начин, митотички начин деобе према промитотичком нити је неки савршенији нити пак више сложен начин (промитоза је чак више сложена, јер има још поларне капе хроматинске), него је његова морфолошко-физиолошка разлика понајпре у томе: што се за време свакога деобног ритма митозом врши дотична реорганизација једра у његовој хроматинској саставници. — У метазојским ћелицама у деоби томе одговара распадање и ресорпција нуклеола, чиме се уједно коначно објашњава порекло и природа ових елемената.

ЛИТЕРАТУРА.

- Alexeieff A.** (1911): Sur la division nucléaire et l'enkystement chez quelques amibes du groupe limax: I *Amoeba punctata* Dangeard. — C. r. Soc. Biol. Vol. VLXX.
- (1911 a): Sur la division nucléaire et l'enkystement chez quelques amibes du groupe limax: II *Amoeba limax* Duj. (emend. Vahlkamp). — C. r. Soc. Biol. Vol. LXX.
- (1911 b): Sur la division nucléaire et l'enkystement chez quelques amibes du groupe limax: III *Amoeba densa* n. sp., *Amoeba circumgranosa* n. sp. Conclusions générales. — C. r. Soc. Biol. Vol. LXX.
- (1912): Sur les caractères cytologiques et la systématique des Amibes du groupe *Limax* (*Nägleria* n. gen. et *Hartmannia* n. gen.) et les Amibes parasitaires des Vertébrés (*Proctamoeba* n. gen.). Bull. Soc. Zool. de France. Vol. XXXVII.
- Aragao H. de A.** (1909): Über eine neue Amoebenart, *Amoeba diplomitotica*. Beitrag zum Studium der Kernteilung bei den Amoeben. — Memorias do Inst. Oswaldo Cruz. T. I.
- (1910): Untersuchungen über *Polytomella agilis* n. g., n. sp. — Ibid. T. II.
- Awerinzew S.** (1904): Über die Teilung bei *Amoeba proteus*. — Zool. Anzeiger. Bd. XXVII.
- (1909): Studien über parasitische Protozoen. I Die Sporenbildung bei *Ceratomyxa drepanopsettae*. — Arch. f. Protistenk. Bd. XIV.
- Berliner E.** (1909): Flagellatenstudien. — Ibid. Bd. 15.
- Blochmann F.** (1894): Über die Kernteilung bei *Euglena*. — Biol. Centralblatt. Bd. XV.

- Borgert A.** (1900): Untersuchungen über die Fortpflanzung der tripyleen Radiolarien, speziell von *Anlacantha scolymantha*. I Teil. — Zool. Jahrb., Abt. Anat. — Ont. Bd. XIV.
- (1909): *Исцо*. 2 Teil. — Arch. J. Protistenk. Bd. XIV.
- Bott K.** (1906): Über die Fortpflanzung von *Pelomyxa palustris*. — Arch. f. Protistenk. Bd. VIII.
- Boveri Th.** (1899): Die Entwicklung von *Ascaris megalcephala* mit besonderer Rücksicht auf die Kernverhältnisse. Jena (Gustav Fischer).
- (1901): Zellen-Studien. Heft 4. Über die Natur der Centrosomen. Jena (Gustav Fischer).
- Bütschli O.** (1891): Über den sogenannten Centrialkörper der Zelle und ihre Bedeutung. — Verhandl. des naturhist. medic. Vereins in Heidelberg. N. F. Bd. IV.
- Calkins G. N.** (1898): Mitosis in *Noctiluca miliaris*. — Journ. of Morph. Vol. XV.
- Cash and Hopkinson** (1905): The british fresh water Rhizopoda and Heliozoa. — London, Ray Soc.
- Chagas Carlos** (1910): Cytologische Studien über *Adelea harmoni*, ein neues Coccidium aus dem Darm von *Dysdercus ruficollis* L. — Memorias do Inst. Oswaldo Cruz. T. II.
- Chatton E.** (1910): Essai sur la structure du noyau et la mitose chez les Amoebiens. Faits et théories. — Arch. Zool. exper. et général. Vol. XLV.
- Collin Bernard** (1913): Sur un ensemble des Protistes des Batraciens. — Ibid. Vol. LI. Note et revue No. 3.
- Dobell Clifford** (1914): Cytological studies on three species of Amoeba. — Arch. f. Protistenk. Bd. XXXIV.
- Doflein Franz** (1900): Zell- und Protoplasmastudien. 1 Heft: Zur Morphologie und Physiologie der Kern- und Zellteilung. Nach Untersuchungen an *Noctiluca* etc. Jena (Gustav Fischer).
- (1907): Studien zur Naturgeschichte der Protozoen. IV. Amöbenstudien. — Arch. f. Protistenk. Suppl. I.
- Elmassian M.** (1909): Sur l' *Amoeba blattae*. Morphologie, génération. — Ibid. Bd. XVI.
- Fauret Frémiet E.** (1911): Appareil nucléaire, chromidies, mitochondries. — Ibid. Bd. XXI.

- Ford E.** (1914): On the nuclear division of a free — living limax amoeba (*Amoeba tachypodia* Gläser?). — Ibid. Bd. XXXIV.
- Franca C. et Athias M.** (1907): Recherches sur les Trypanosomes des Amphibiens. II. Les Trypanosomes de *Hyla arborea*. — Arch. Inst. Bact. Camara Pestana. T. I.
- Gläser H.** (1912): Untersuchungen über die Teilung einiger Amoeben, zugleich ein Beitrag zur Phylogenie des Centrosoms. — Arch. f. Protistenk. Bd. XXV.
- (1912a): Über Kernteilung, Encystierung und Reifung von *Amoeba mira* n. sp. — Ibid. Bd. XXVII.
- Goldschmidt R.** (1902): Untersuchungen über Reifung, Befruchtung und Zellteilung bei *Polystomum integerrimum*. — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXII.
- (1917): Lebensgeschichte der Mastigamoben, *Mastigella vitrea* und *Mastigina setosa*. — Arch. f. Protistenk. Suppl. I.
- und **Popoff M.** (1907): Die Karyokinese der Protozoen und der Chromidialapparat der Protozoen- und Metazoenzelle. — Ibid. Bd. VIII.
- Haase G.** (1910): Studien über *Euglena sanguinea*. — Ibid. Bd. XX.
- Hartmann M.** (1908): Eine neue Dysenterieamoeba, *Entamoeba tetragena* Viereck syn. *E. africana* Hartmann. — Arch. Schiffs- u. Tropenhyg. Bd. XII.
- Hartmann M.** (1911): Die Kostitution der Protistenkerne und ihre Bedeutung für die Zellenlehre. Jena (Gustav Fischer).
- u. **Chagas** Carlos (1910): Flagellaten-Studien. - Memorias do Inst. Oswaldo Cruz. T. II.
- u. **Nägler** Kurt (1908): Kopulation bei *Amoeba diploidea* etc. — Sitzungsber. d. Gesellsch. Naturf. Freunde. Berlin. Bd. I.
- u. v. **Prowazek** S. (1907): Blepharoplast, Caryosom und Centrosom. — Arch. f. Protistenk. Bd. X.
- Häcker V.** (1893): Über die Bedeutung des Hauptnucleolus. — Berichte der Naturf. Gesellsch. in Freiburg. Bd. VII.
- (1893a): Über die Function des Hauptnucleolus und über das Aufsteigen des Keimbläschens. — Arch. f. mikr. Anat. Bd. XLII.

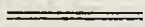
- (1907): Die Chromosomen als angenommene Vererbungsträger. — *Ergebn. d. Zool.* Bd. I.
- Heidenhain M.** (1893): Über die Centralkörpergruppe in den Lymphocyten der Säugetiere während der Zellenruhe und der Zellenteilung. — *Verhandl. der anat. Gesellsch.*
- (1894): Neue Untersuchungen über die Centralkörper und ihre Beziehungen zum Kern- u. Zellenprotoplasma. — *Arch. f. mikr. Anat.* Bd. XLIII.
- Hermann F.** (1891): Beitrag zur Lehre von der karyokinetischen Spindel. — *Ibid.* Bd. XXXVII.
- (1898): Bemerkungen über die „chromatoiden Körper“ der Samenzellen. — *Anatomischer Anzeiger.* Bd. XIV.
- Hertwig R.** (1889): Über die Conjugation der Infusorien. — *Denkschriften der Akad. der Wiss. zu München. Math. phys. Cl.* Bd. XVII.
- (1892): Über Befruchtung und Conjugation. — *Verhandl. der deutsch. zool. Gesellschaft.*
- (1899): Über Kernteilung, Richtungskörperbildung u. Befruchtung von *Actinosphaerium Eichhorni*. — *Abhandl. der phys. — math. Klasse d. k. Akad. d. Wiss. München.* Bd. XIX.
- (1902/1903): Über das Wechselverhältniss von Kern und Protoplasma. — *Sitzungsber. d. Gesellsch. f. Morph. und Physiol.*
- (1903a): Über Korrelation von Zell- und Kerngrösse und ihre Bedeutung für die geschlechtliche Differenzierung und die Teilung der Zelle. — *Biol. Centralblatt.* Bd. XXIII.
- Huth W.** (1911): Über die Fortpflanzung von *Thalassicolla*, nebst Bemerkungen zu der Arbeit von Moroff: „Vegetative und reproductive Erscheinungen bei *Thalassicolla*“ (vorläuf. Mitteil.). *Sitzungsber. d. Gesellsch. naturf. Freunde.* Berlin.
- Ishikawa C.** (1891): Vorläufige Mitteilungen über die Conjugationserscheinungen bei den Noctiluceen. — *Zool. Anz.* Bd. XIV.
- (1894): Über Kernteilung bei *Noctiluca miliaris*. — *Ber. naturf. Gesellsch. Freiburg.* Bd. VIII.
- (1894a): Studies of reproductive elements. II. *Noctiluca miliaris* Sur., its division and spore formation. — *Journ. Coll. Sc. Univ. Tokyo.* Vol. VI.
- (1899): Further observations on the nuclear division of *Noctiluca*. *Ibid.* Vol. XII.

- v. **Janicki** Carl (1909): Über Kern und Kernteilung bei *Entamoeba blattae* Bütschli. — Biol. Centralblatt. Bd. XXIX.
- (1912): Paramoebastudien (*P. pigmentifera* Grassi und *P. chaetognathi* Grassi). — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CIII.
- Jennings** H. S. (1908): Heredity, variation and evolution in Protozoa. I The fate of new structural characters in *Paramecium*, with special reference to the question of the inheritance of acquired characters in Protozoa. — Journ. exper. Zool. Vol. V.
- (1908a): II. Heredity and variation of size and form in *Paramecium*, with studies of growth, environmental action and selection. — Proc. Amer. Philos. Soc. Vol. XLVII.
- (1909): Diverse races of *Paramecium* and their relation to selection and to conjugation. — Amer. Soc. Zool. Science. N. S. Vol. XXIX.
- (1909a): Heredity and variation in the simplest organisms. — The Amer. Natural. Vol. XLIII.
- Jollos** V. (1909): Multiple Teilung und Reduktion bei *Adelea ovata*. — Arch. f. Protistenk. Bd. XV.
- (1911): Studien über parasitische Flagellaten. I. *Monocercomonas cetoniae* n. sp. — Ibid. Bd. XXIII.
- Keuten** J. (1895): Die Kernteilung von *Euglena viridis* Ehrbg. — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LX.
- Keysselitz** G. (1898): Studien über Protozoen. — Arch. f. Protistenk. Bd. XI.
- Korschelt** E. (1895): Über Kernteilung, Eireifung und Befruchtung von *Ophryotrocha puerilis*. — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LX.
- Kühn** A. (1908): Die Entwicklung der Keimzellen in der parthenogenetischen Generation der Cladoceren *Daphnia pulex* und *Polyphemus pediculus* de Geer. — Arch. f. Zellforschung. Bd. I.
- Lauterborn** R. (1895): Protozoenstudien. I. Kern- und Zellteilung von *Ceratium hirudinella*. — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LIX.
- (1896): Bemerkung zum Vortrag Schaudinn's: Über das Centrakorn der Heliozoen. — Verhandl. der deutsch. zool. Gesellsch.
- (1896a): Untersuchungen über Bau, Kernteilung und Bewegung der Diatomeen. Leipzig.
- Mac Farland** T. M. (1897): Celluläre Studien an Mollusken-Eiern. — Zool. Jahrb. Abt. Anat.-Ont. Bd. X.

- Martin C. H.** (1913): Some remarks on the behavior of the kinetonucleus in the division of Flagellates: With a note on *Prowazekia terricola*, a new Flagellate from sick soil. — Zool. Anzeiger. Bd. XLI.
- Mercier L.** (1911): Contribution à l'étude de l'Amibe de la Blatte (*Entamoeba blattae* Bütschli). — Arch. f. Protistenk. Bd. XX.
- Meves F.** (1896): Über die Entwicklung der männlichen Geschlechtszellen von *Salamandra maculosa*. — Arch. f. mikr. Anat. Bd. XLVIII.
- Mulsow W.** (1913): Die Conjugation von *Stentor coeruleus* und *Stentor polymorphus*. — Arch. f. Protistenk. Bd. XXVIII.
- Nägler K.** (1909): Entwicklungsgeschichtliche Studien über Amoeben. — Ibid. Bd. XV.
- (1911): Studien über Protozoen aus einem Almtümpel. 1. *Amoeba hartmanni* n. sp. Anhang zur Centriolfrage. — Ibid. Bd. XXII.
- Oschmann A.** (1914): Beitrag zum Studium der Zellverschmelzung und der cellulären Erscheinungen. I Teil: Die Ovogenese von *Tubifex (Hyodrilus) bayaricus*. — Arch. f. Zellforschung. Bd. XII.
- Penard E.** (1902): Faune Rhizopodique du Bassin du Lemman. Genève.
- Platner G.** (1888): Über die Entstehung des Nebenkerns und seine Beziehung zur Kernteilung. — Arch. f. mikr. Anat. Bd. XXVI.
- v. Prowazek S.** (1904): *Entamoeba buccalis* n. sp. — Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt. Bd. XXI.
- (1909): Formdimorphismus bei ciliaten Infusorien. — Memorias do Inst. Oswaldo Cruz. T. I.
- (1910): Einführung in die Physiologie der Einzelligen (Protozoen). Leipzig u. Berlin (B. C. Teubner).
- Reuter Enzo** (1909): Merokinesis, ein neuer Kernteilungsmodus. — Acta Soc. Scient. Fennicae. Vol. XXXVII. Helsingfors.
- Rosenbusch Th.** (1909): Trypanosomenstudien. — Arch. f. Protistenk. Bd. XV.
- Sala L.** (1894): Experimentelle Untersuchungen über die Reifung und Befruchtung der Eier bei *Ascaris megalocephala*. — Arch. f. mikr. Anat. Bd. XLV.
- Schaudinn Fritz** (1894): Über Kernteilung und nachfolgende Körperteilung bei *Amoeba crystalligera* Gruber. — Sitzungsber. d. Ges. d. kgl. preuss. Ak. d. Wiss.

- (1895): Über Teilung von *Amoeba binucleata* Gruber. — Sitzungsber. d. Ges. d. naturf. Freunde. Berlin.
- (1896): Über Zeugungskreis von *Paramoeba eilhardi*. — Sitzungsber. d. kgl. preuss. Akad. d. Wiss. Berlin. Bd. V.
- (1896a): Über das Centrakorn der Heliozoen, ein Beitrag zur Centosomenfrage. — Verhandl. d. deutsch. zool. Gesellsch. Bonn.
- (1900): Untersuchungen über den Generationswechsel bei Coccidien. — Zool. Jahrb. Abt. f. Morph. Bd. XIII.
- (1911): Nachtrag zu den Untersuchungen über die Fortpflanzung einiger Rhizopoden. — Fritz Schaudinn's Arbeiten. Hamburg u. Leipzig, (Leopold Voss).
- Scheel K.** (1899): Beiträge zur Fortpflanzung der Amoeben. — Festschr. von K. v. Kupffer (Gustav Fischer).
- Schewiakoff W.** (1888): Über die karyokinetische Teilung der *Euglypha alveolata*. — Morph. Jahb. Bd. XIII.
- Schubotz H.** (1905): Beiträge zur Kenntnis der *Amoeba blattae* und *Amoeba proteus*. — Arch. f. Protistenk. Bd. VI.
- Schulze F. E.** (1875): Rhizopodenstudien V. — Arch. f. mikr. Anat. Bd. XI.
- Strassburger E.** (1897): Cytologische Studien aus dem Bonner botanischen Institut. — Jahrbücher f. wiss. Botanik. Bd. XXX.
- Swarzewsky B.** (1908): Über die Fortpflanzungserscheinungen bei *Arcella vulgaris* Ehrbg. — Arch. f. Protistenk. Bd. XII.
- (1912): Хромидіальныя образования у Protozoa въ связи съ вопросомъ о двойственности ядернаго вещества. — Записки Кіевскаго Общества Естествоиспытателей. Т. XXII.
- Vahlkampf Erich** (1904): Beiträge zur Biologie und Entwicklungsgeschichte von *Amoeba limax*. — Arch. f. Protistenk. Bd. II.
- Vejdovsky F.** (1888/92): Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen. Prag.
- u. **Mrazek A.** (1903): Veränderungen im Cytoplasma während der Reifung und Befruchtung der Rynchelmiseier. — Arch. f. mikr. Anat. Bd. LXIII.

- Wenyon C. M.** (1907): Observations on the Protozoa in the intestine of Mice. — Arch. f. Protistenk. Suppl. I.
- Ziegler H. E.** (1891): Die biologische Bedeutung der amitotischen (direkten) Kernteilung. — Biol. Centralblatt. Bd. XI.
- Zuelzer Margarete** (1909): Bau und Entwicklung von *Wagnerella borcalis* Mereschk. — Arch. f. Protistenk. Bd. XVII.



ОБЈАШЊЕЊЕ СЛИКА.

Све слике по преларатима фиксираним сублимат-алкохолом Шаудина, и бојени Хајденхајновим гвожђевитим хематоксилином. Цртежи помоћу Leitz-ова апарата, у висини стола, дужина тубуса 160 mm. Ради бољег искоришћења простора, слике нису увек поређане по реду бројева.

Табла I

Сл. 1—12 и 35—36: *A hertwigi*; Сл. 13—17: *Amoeba spec?* (Гринвалд, Баварска); Сл. 18—25: *Amoeba spec?* (Макиш); Сл. 26—30: *Amoeba spec?* (Вилина Вода); Сл. 31—34 и 37—40 *Amoeba spec?* (Топчидер) — Увећање око \times 1743. Сл. 38—40 око \times 871.

Сл. 1: Једро у миру; Сл. 1a, 1d и 1c: грађа кариозома.

Сл. 2, 2a, 2a₁, 2a₂, 2b, 2c и 2d. „С профила“ ступњеви једара уочи деобног процеса. Сл. 2e: случај „с профила“ и „са задње стране.“ Сл. 2f и 2f₁: једно и исто једро, у разним оптичким равнима, „с вентралне стране.“

Сл. 3, 3a, 3b, 3c, 3d. Предвајање хроматинске капе. Сл. 3a: потпуно „с профила“; 3b.: у пола „с профила“; Сл. 3d: поглед „са задње стране.“

Сл. 4, 4a, 4b, 4c и 4d. Даље предвајање хроматинске капе. Образовање екваторијалне плоче. Сл. 4a и 4b: донекле, Сл. 4c: ступањ потпуно „с профила.“

Сл. 5, 5a, 5b и 5c. Екваторијална плоча.

Сл. 6. „Плоче-кћери.“

Сл. 7, 7a, 7b, 7c и 7d. Неједновремено пуговање зрнаца ка половима. Сл. 7b и 7d: слабије диференцирани препарати. Сл. 7d: уједно и случај донекле „с профила.“

Сл. 8. Позна телофаза: јасне обе хроматинске саставнице.

Сл. 9. Једро-мати подељено на једра-кћери. Деоба протоплазматичног тела. Сл. 9a: једно једро - кћи с јасним линином и двама хроматинима.

Сл. 10. Ступањ двају вретена.

Сл. 11 и 12. Влакнаста грађа вретена.

Сл. 13. „С профила.“

Сл. 14 и 14a. „Два вретена.“

Сл. 15 и 15a. Екваторијална плоча.

Сл. 16. Почетак разплажења зрнастог идиохроматина ка половима.

- Сл. 17. Даљи ступањ.
Сл. 18. Једро „с профила“, уочи деобног процеса.
Сл. 19 и 20. Почетак деобе. Врло поучан изглед „с профила“.
Сл. 21 и 22. Једно и исто једро „с профила“, цртано у разним оптичким равнима.
Сл. 23, 24 и 25. Екваторијална плоча и разилажење ка половима плоча-кћери.
Сл. 26. Једро „с профила“, уочи деобног процеса.
Сл. 27 и 28. Ступњеви „двају вретена“.
Сл. 29. Разилажење плоча-кћери.
Сл. 30. Амитоza место промитозе услед поремећаја.
Сл. 31. „Плоче-кћери“.
Сл. 32, 33 и 34. Идиохроматинска зрна разилазе се ка половима неједновремено.
Сл. 35 и 36. Огромна разлика у величини.
Сл. 37. Промитоза прелази у амитозу, услед поремећаја.
Сл. 38—40. Животиње у деоби са хранљивим састојцима у протоплазматичном телу.

Табла II

- Све слике од *A. verrucosa*. Сл. 1—8 и Сл. 19: увећање око $\times 1743$; Сл. 1a и Сл. 17 и 18: око $\times 1166$; остале: око $\times 630$.
Сл. 1. Једро у миру. Сл. 1a: исто; јасни пластински нуклеоли.
Сл. 2. Почетни деобни ступањ.
Сл. 3, 4 и 5. Даља деоба. Јасне две лининске саставнице у вретену
Сл. 6. Телофаза: врло јасна два вретена.
Сл. 7. Почетак предвајања једра-матере у једра-кћери. Једнако јасне две лининске саставнице.
Сл. 8. Позна телофаза, уочи самог предвајања. Две лининске саставнице увек сасвим јасне.
Сл. 9—16. Чауре: мултипна деоба. Сл. 12. Једра у деоби.
Сл. 17. Могући ступњеви развића.
Сл. 18. Случај двоједарног амебоидног организма.
Сл. 19—21. Младе животиње од *A. verrucosa*. Сл. 19. Ступањ „с профила“. Сл. 20. Једро са јасним „центриолом“.

Табла III

- Све слике од *A. maasi*. Увећање око $\times 1743$. Сл. 5a и 5b комп. окулар 18, Nom. Jmm. 2mm Leitz.
Сл. 1 и 1a. Животиња и једра у миру.
Сл. 2. Почетак деобе. Зрнасто распадање кариозома.
Сл. 3. „Кариозом у ширем смислу“ образовао типичну деобну фигуру на ступњу екваторијалне плоче. „Спољашње једро“ у миру.
Сл. 4. Митотичка фигура узела прави изглед вретена.
Сл. 5, 5a и 5b. Ступњеви „двају вретена“.
Сл. 6. Разлике у образовању коначне деобне фигуре.
Сл. 7. Коначно вретено.

- Сл. 8. Телофаза.
Сл. 9. Даља телофаза.
Сл. 10. Ступањ уочи самог предвајања.
Сл. 11. Једра-кћери у главном реконструисана. Деоба протоплазматичнога тела.
Сл. 12 и 13. Вероватно младе животиње. Занимљива грађа једара: „центриол“ сасвим јасан.

Табла IV

Amoeba jollosi: Сл. 1—12: увећање око \times 871; Сл. 13—19: око \times 1743. Остале слике такође ово друго увећање. Сл. 20 и Сл. 25: *A. maasi* Сл. 21—24: *Amoeba spec?* (Позенхофен).

- Сл. 1 и 2. Животиње у миру. У Сл. 2 врло јасан „зрнаст хроматин“.
Сл. 3—13. Почетак деобе. Кариозом узима зрнасту грађу.
Сл. 4—14. Вретенаста фигура од „кариозома у ширем смислу“.
Сл. 5—15. Коначно вретено.
Сл. 6—16. „Плоче-кћери“.
Сл. 7—17, 8—18 и 9—19. Телофаза.
Сл. 10 Уочи самога предвајања.
Сл. 11. Деоба протоплазматичног тела.
Сл. 12. Животиње-кћери.
Сл. 20. Млада животиња. Врло јако развијене псевдоподе.
Сл. 21. Кариозом се разбио у зрна и иста расула кроз цело једро. Једро ненормално велико.
Сл. 22 и 23. Ступњеви телофаза, јаке торзије вретена.
Сл. 24. Непотпуна ресорпција хроматина који није идиогенеративне природе.

Табла V

Све слике од *A. gjorgjevići*, осем Сл. 18: *Amoeba spec?* (млад облик од *A. gjorgjevići?*). Сл. 1, 7, 9, 10, 11 и 18—20: увећање око \times 1743. Сл. 2—6: око \times 1965; Сл. 8 и 12—17 и 21 око \times 871.

- Сл. 1. Једро у миру.
Сл. 2. и 3. „Унутрашње вретено“ већ на ступњу плоча-кћери, а „спољашње једро“ још увек у миру. Распадање у парчад и у зрнца хроматина који није идиогенеративне природе.
Сл. 4. Јасна ресорпција хроматина, нарочито на половима. Линии поступно улази у састав деобне вретенасте фигуре.
Сл. 5. Последњи остаци линија ван деобне фигуре. Знатно ресорбован хроматин. На половима псевдоцентриоли.
Сл. 6. Коначно вретено: цео линии ушао у састав. Ресорпција хроматина напредује све даље.
Сл. 7 и 8. Ресорпција довела дотле, да се хроматин што није идиогенеративне природе свео на сасвим фина зрнца.
Сл. 9. Предвајање једра-матере. Једра-кћери добијају само идио-хроматин. Сав остали хроматин ресорбован.
Сл. 10. Реконструкција једра-кћери.

Сл. 11. Јако диференциран препарат: јасно лининско централно вретено.

Сл. 12—17: целе животиње у деоби.

Сл. 18: можда млад облик од **A. gjorgjevići**; типична митотичка фигура у средини, док је моћно „спољашње једро“ сасвим у миру.

Сл. 19—20: младе животиње од **A. gjorgjevići** у деоби.

Сл. 21: вероватно млад облик од **A. gjorgjevići**, али знатно старији од претходних. „С профила“ изглед.

Табла VI

Сл. 1—13: **Amoeba spec?** (Штарнбершко језеро, Баварска); Сл. 14—19: **Amoeba spec?** (Топчидер). Увећање: око $\times 871$.

Сл. 1—2. Једра у миру.

Сл. 3—4. Зрнаст хроматин уместо првобитно једноставнога кариозома.

Сл. 5—5а. Ступњеви екваторијалне плоче, с јасним зрнцима хроматина који треба да се ресорбује, по лининском вретену расут.

Сл. 6—12. Деоба једра и протоплазматичног тела. Јаке торизије.

Сл. 13. Услед поремећаја у ресорпционом процесу, место митозе факултативна промитоза.

Сл. 14. Кариозом распао се у зрнца: почетак деобе.

Сл. 15. Ступањ екваторијалне плоче.

Сл. 16 и 17. Телофазе. Врло јасна лининска диференцирања на половима.

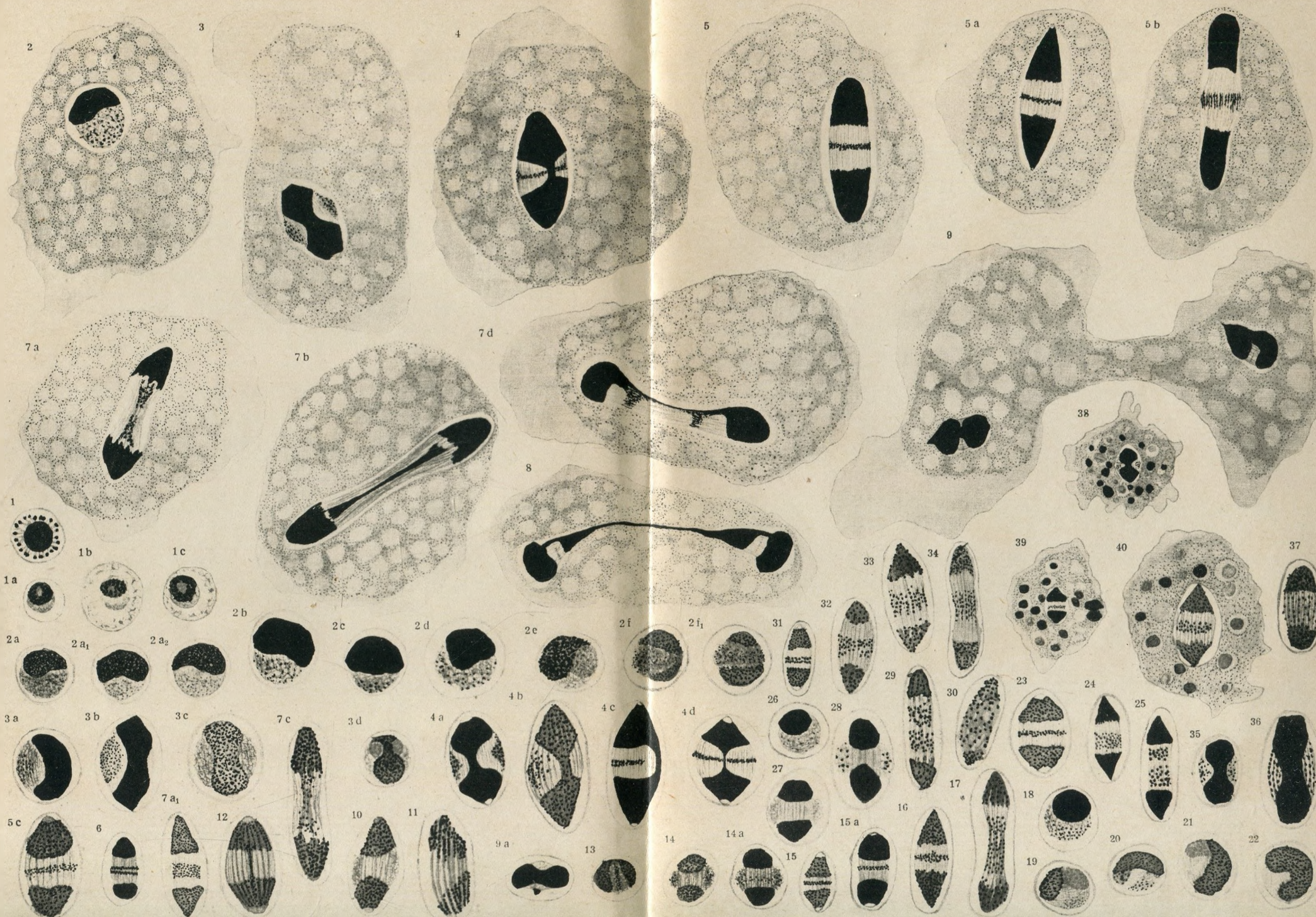
Сл. 18 и 19. Деоба животиње-матере на животиње-кћери.

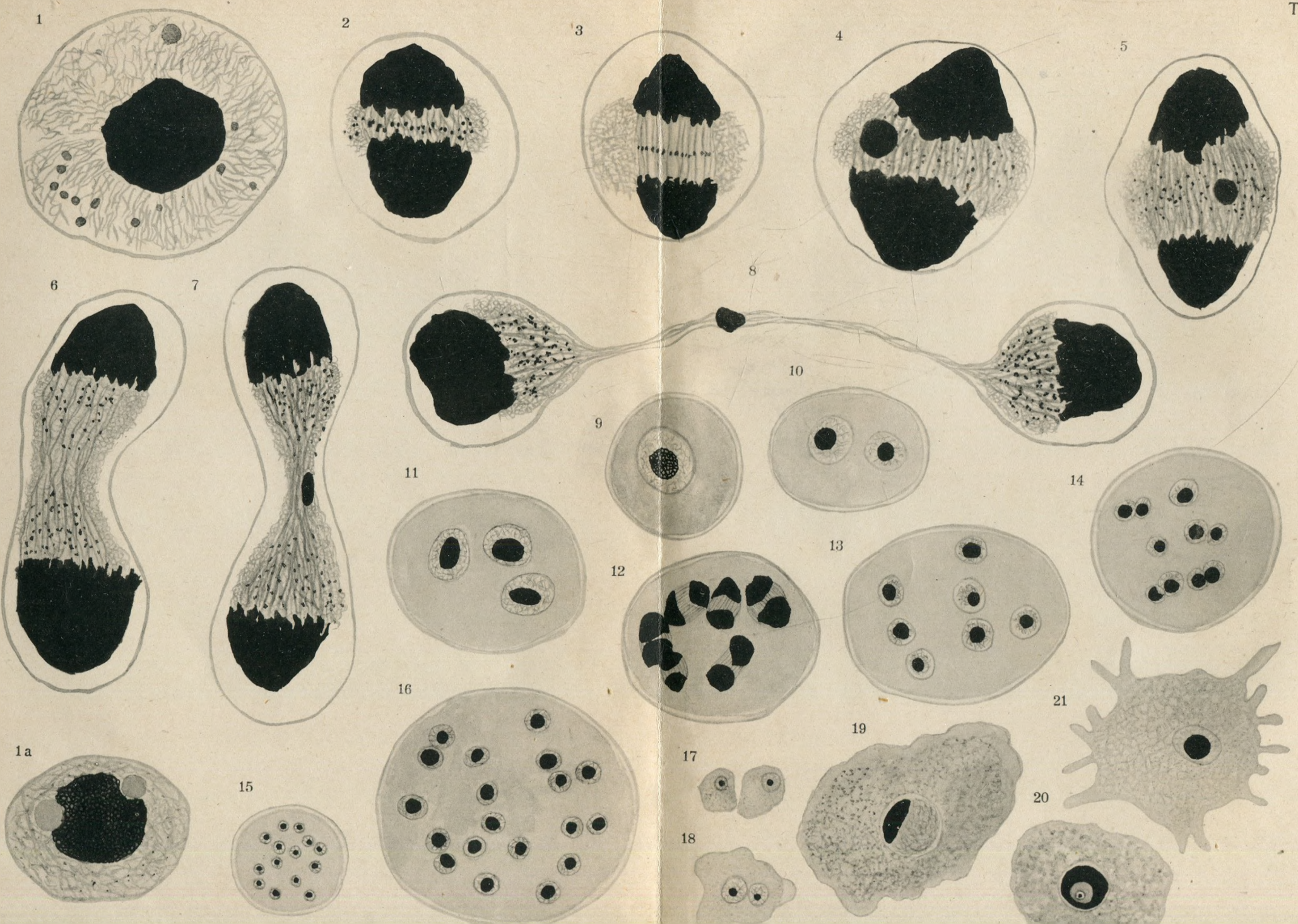
Животопис.

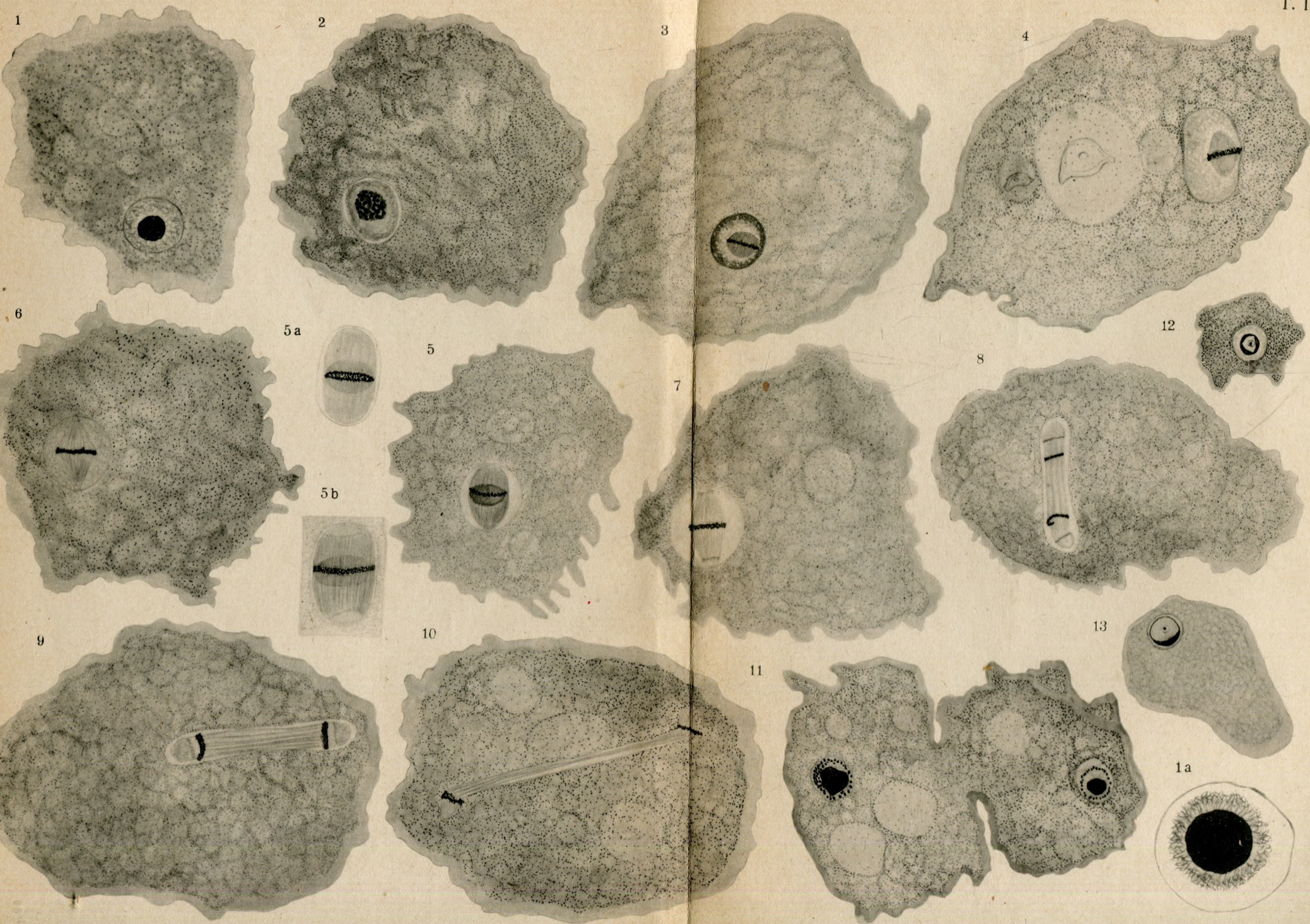
Момчило Иванић, рођен 26 августа (8 септембра) 1886 год. у селу Мали Мокри Луг (срез врачарски, округ београдски, Србија), од матере Марије, онда тамо учитељице, и оца Зорана, свршио је: основну школу у Ваљеву, гимназију у Крагујевцу и у јесен 1905 г. уписао се као редован слушалац технике на Универзитет у Београду. Али већ крајем првога семестра напустио је технику и прешао на биолошку групу, узевши као први стручни предмет Зоологију са Упоредном Анатомијом. Зимски семестар 1909 г. у војсци на одслужењу свога рока, положио је дипломски испит у септембру 1910 г., после чега изабран за државнога питомца послан је у Минхен ради усавршавања. Провео у Минхену до рата 1912 г.

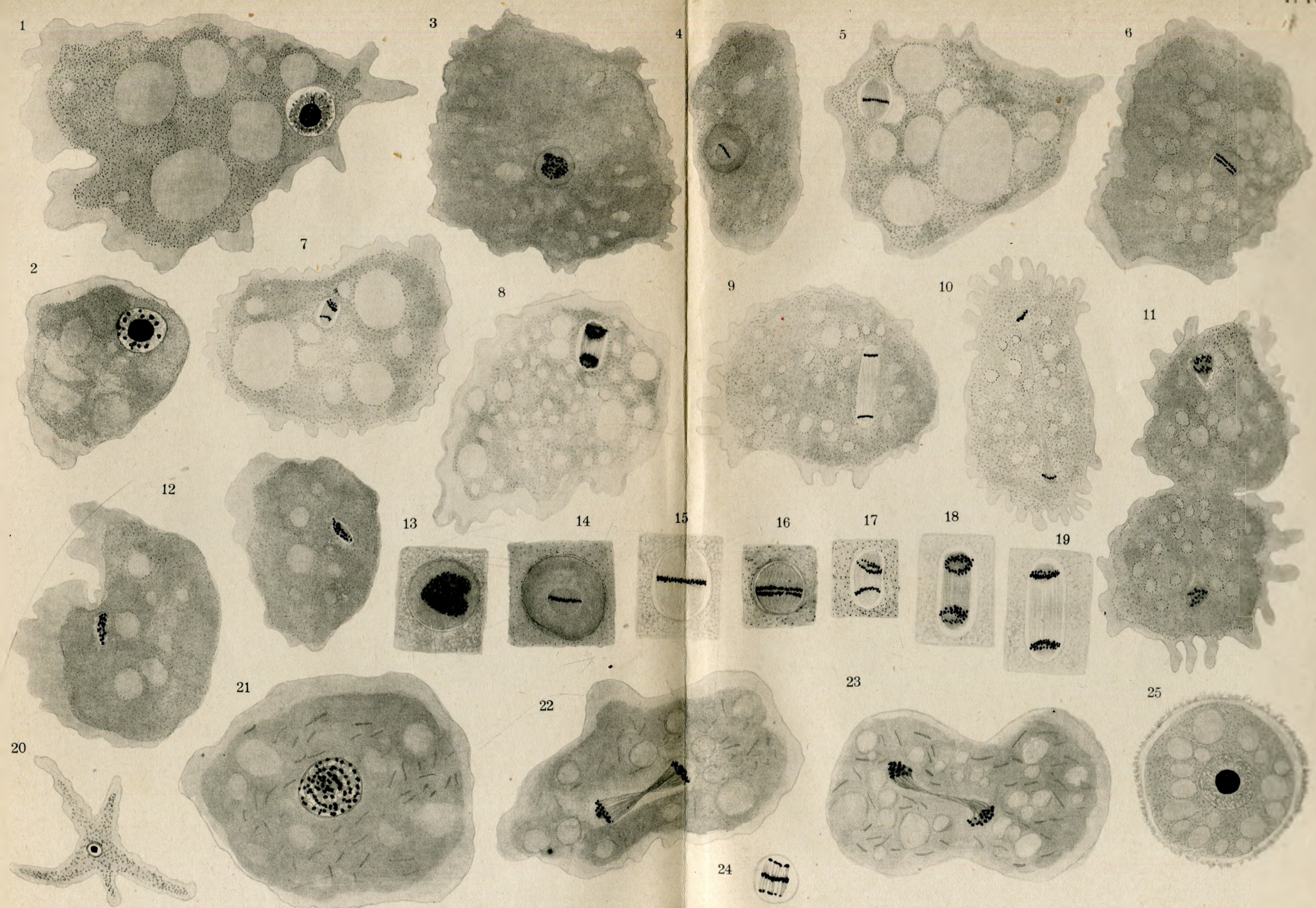
Са захвалношћу помиње овде своје професоре: Г.г. Д-ра Живојина Ђорђевића, Д-ра Недељка Кошанина, Симу Лозанића, Д-ра Бранислава Петронијевића, Д-ра Светолика Радовановића, Ђорђа Станојевића, Д-ра Јована Цвијића (Београд); Д-ра Рихарда Голдшмита, Д-ра Рихарда Хертвига, Д-ра Ота Маса (Минхен); потом: Филозофски Факултет Универзитета и Министре просвете: Г.г. Јашу Продановића и Љубомира Јовановића и начелнике Министарства просвете: Г.г. Мирка Поповића и Д-ра Владимира Петковића, који су му као државном питомцу по могућству излазили на сусрет.

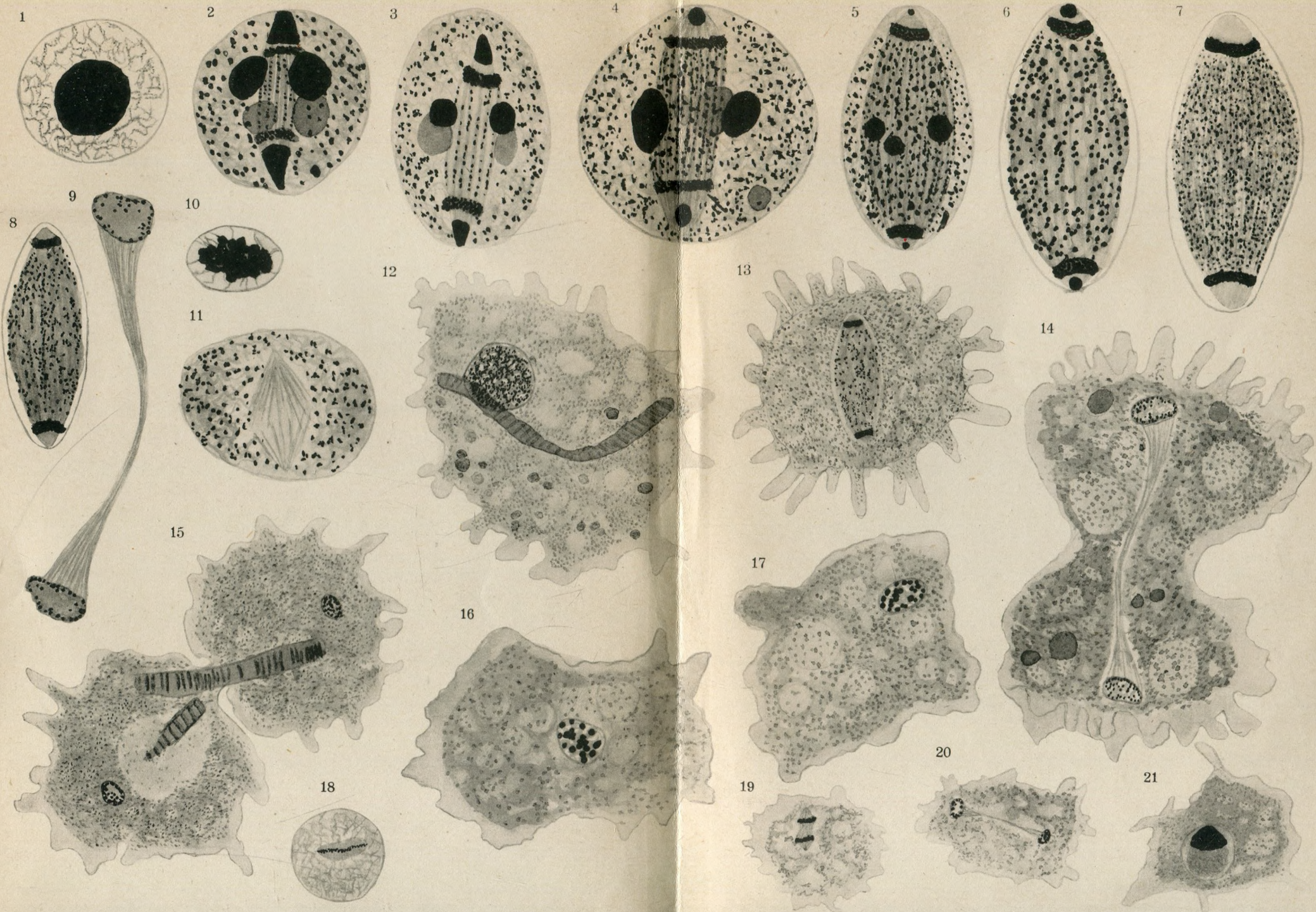
С нарочитим осећањем захвалности сећа се још свога кума и пријатеља, Г. Аце М. Станојевића, штампара и бив. Председника Народне Скупштине, који је у свакој прилици за сиромашнога ђака имао топло срце и помоћну руку.

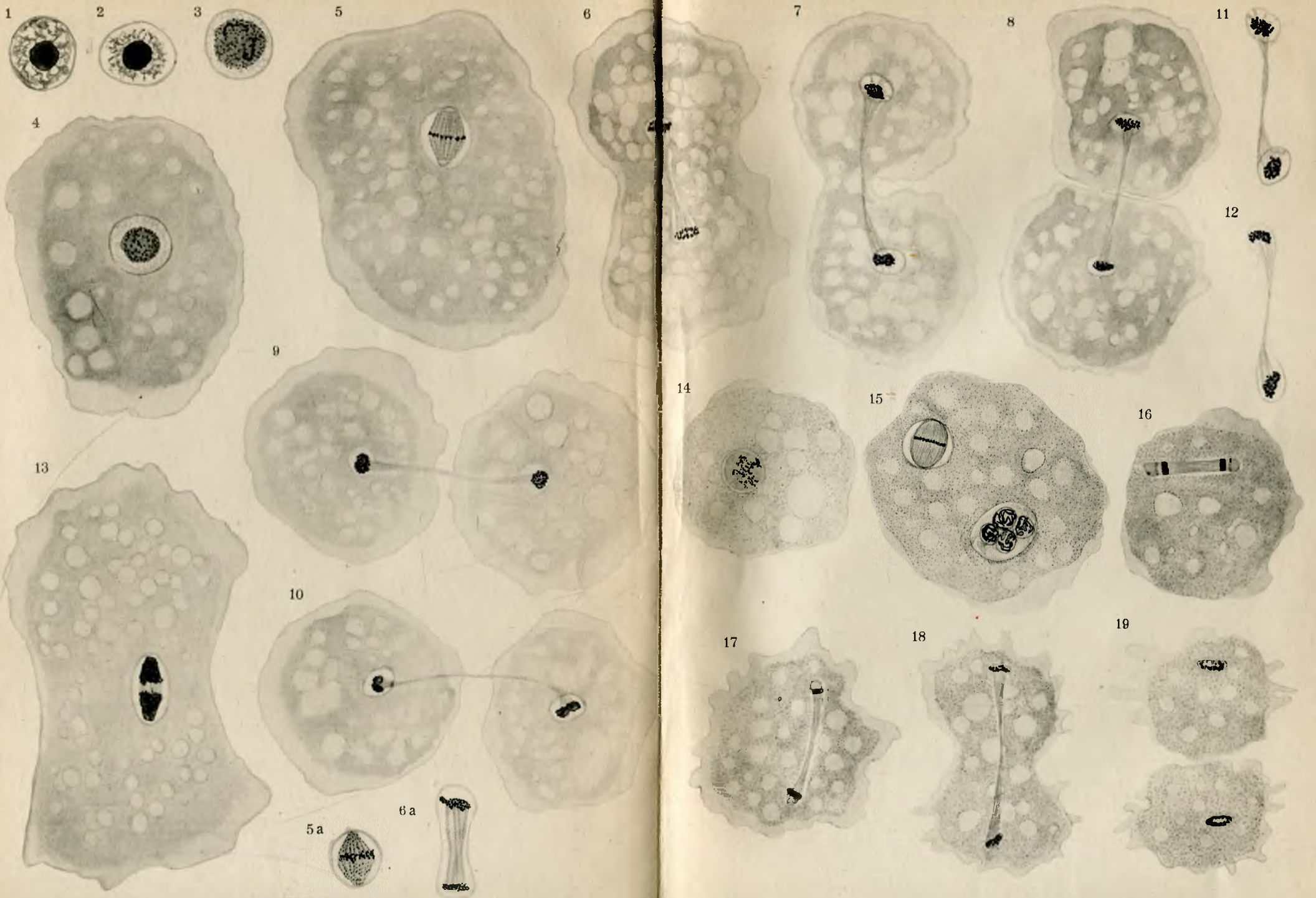












Учен. П. С. БУХАРСКИЙ
 "СВЕТЛО П. МАРИОВСКИЙ"



