

203850

基本馆藏

高等学校教学用书



# 細胞学原理

И. В. 馬卡洛夫著



高等教育出版社

203850

高等学校教学用书



# 细胞学原理

И. B. 馬卡洛夫著

陈闊增 吳素萱 錢存柔 合譯  
張孔澹 徐 浩 王应天

高等教育出版社

本書系根据“苏维埃科学”出版社（Государственное издательство “Советская наука”）出版的馬卡洛夫（П. В. Макаров）教授著的“細胞学原理”（основы цитологии）1953年莫斯科版本譯出。原書經苏联文化部高等教育总署批准作为綜合大学生物土壤系教学参考書。

全書共分五篇十八章，第一篇叙述生活物質的特性及研究方法，第二篇阐述生命的非細胞的及細胞的形态，第三篇講細胞的新陈代谢，第四篇为細胞繁殖，第五篇專講生殖細胞及受精作用。

本書为北京大学陈閱增、吳素萱、錢存柔、張孔藩、徐浩、王应天等同志合譯。

原作者曾为中譯本对原書作了修改，并写了序言。

## 細胞学原理

П. В. 馬卡洛夫著

陈閱增等譯

高等教育出版社出版北京宣武門內承恩寺7号

（北京市書刊出版業營業許可証出字第054号）

京华印書局印刷 新华書店發行

統一書号13010·488 開本850×1168<sup>1</sup>/<sub>32</sub> 印張16<sup>8</sup>/<sub>16</sub> 附圖4

字數411,000 印數0001—3,500 定價(8) 羊2.00

1958年9月第1版 1958年9月北京第1次印刷

## 著者对中譯本的序言

請中国讀者注意，本書还是在 1951 年写成的。在此以后，又得到了不少的、常常引起我們老的概念發生重大改变的新的重要的事实。

这里所指的首先是关于电子显微鏡的研究，关于細胞中酶系統和代謝現象的研究結果、关于在細胞核的机能作用的知識領域中的工作等等。目前引起广大生物学界集中注意的核酸，我們在最近的年代里已經掌握了許多有关它的新的报导。

可惜“細胞学原理”的中譯本是在俄文本發行五年以后才出版，以上所述便不能够得到反映。为了加入必要的增补，全部原文就必须作根本的修正，但可惜著者現在沒有可能进行这样的工作。

書中所存在的缺陷在一定程度上可以用我在 1958 年 1 月到 2 月在北京大学所做的講演予以补充。在这些講演中对于許多最重要的細胞学問題的最新資料有了反映。同时对于在“細胞学原理”中所提出的一些原理也作了一定的修正。只是在考虑到這本書和講演稿有可能同时利用的情况下，我才决定出版中文譯本的“細胞学原理”。

我再一次仔細地审查了本書的原文，修改了不正确的部分，排印錯了的字和个别不恰当的詞句。一些陈腐的需要冗長評論的报导从書中完全删去了。

在中华人民共和国短期逗留的时候，參觀了許多教学的和科学研究的機構，著者已經能够看到中国共产党和政府給予科学發展的極大的注意，并且看到这方面在最短期間所發生的那些值得注意的变化。

我願利用这个机会誠懇地祝中国同志們在他們的高尚的劳动中获得新的極大的成就，并祝偉大的中国人民在社会主义建設中，在为全世界的和平斗争中得到新的輝煌的胜利。

普·甫·馬卡洛夫

1958 年 3 月，北京。

## 导 言

細胞学——研究細胞以及不具細胞結構的生活物質的構造、發展、新陳代謝和机能的科学——在生物学科中占有显著的地位。

細胞学在三个世紀的發展中积累了大量的事实資料，并且提出了一系列的普通生物学的概念。在这里只提出細胞学說就足够了。按照恩格斯(F. Engels)的評价，这个学說是十九世紀自然科学最偉大的成果之一。但是不能忘記，細胞学过去是，現在也是唯物主义对唯心主义的斗争的戰場，其中积累了不少的形而上学的外壳，只有从这个外壳中解脫出来，它才能有效地前进。問題是，在近一百年的期間，細胞的研究是在微尔和与魏斯曼的教条影响之下，以后又在孟德尔-摩尔根学派显然的催眠之下进行的。

因此，細胞学变成了魏斯曼-摩尔根学派的附庸，成了它們的忠实仆从。在以后的数十年中，它蜕化成为純染色体学了。染色体变成了研究家們所注意的唯一目标。数以千計的著作作用一定角度的观点，从預先决定的，有目的的立場上去研究染色体的構造，形狀和数目。細胞学教科書和实验指导內具有了与此相适应的內容，这个內容不是別的，而是遺傳性的細胞学基础，或者，从摩尔根学派的立場來說，是染色体遺傳学說的根据。細胞本身，連同它的最复杂的結構，生命活动的多样性的表現，被排挤到末位了。許多人認為它只是积聚在染色体中的“基因財富”的容器。

現在，細胞恢复了它作为生命有机結構的基本形式之一，作为生活物質發展的一定阶段的意义。李森科写道：“能發育、能变成有机体的細胞，就是遺傳基础。在这个細胞中，各种不同的細胞器的作用是不同

的。但是沒有一個細微部分是不發育的、不進化的”。<sup>①</sup>

巴甫洛夫 (И. П. Павлов) 認為細胞生理學的研究有很大的意義。在他的講演中，他講到生理學研究的三個階層。上層是有機體與周圍世界的相互關聯的研究，是高級神經活動的研究；中層包括器官生理學；而下層則是細胞生理學。巴甫洛夫說道：“若是我們從中層轉入下層，那麼就可看出這一層具有巨大的重要性，甚至比上層更為重要和複雜。……我們在這裡所應進行的和中層是相當的，但是這裡的任務更為艱巨。我們要把細胞分成各個部分，並測定這些部分的機能和彼此的關係”<sup>②</sup>。

現代細胞學是非常多方面的科學。它包括形態學、生理學、生物化學以及物理化學分析的資料。把所有這些綜合起來，是極為困難的，可以說在細胞學目前的發展階段是難以完成的任務。很多部分剛剛被闡明，很多是從錯誤的立場研討出來的，因此所得的資料不值得信任，應該徹底予以重新修訂。同時任何的細胞學參考書及指導書的完全缺乏，就提出了迫切的任務來總括所掌握的材料，去掉其中顯然是不正確的有害的部分，而以多多少少可靠的推測及想象來補充不足的部分。

請讀者注意，這本書既不是完整無缺的，也不是其中的許多原理已無可爭論的了，書中常常敘述作者的一些概念，這些概念絕對不是必須別人贊同的，而是要求以最嚴格的批判態度去對待的。

請讀者注意，在這本書中作者是力圖揭發細胞學領域中的各種不正確的“觀點”和“觀念”。蘇維埃科學家的任務，正如第十九次黨代表大會所指出的，是與資產階級的唯心論，與它在科學中的流傳進行無情的鬥爭，加強黨與各種唯心論的歪曲的不可調和性。

這本書是根據多年來為榮獲列寧勳章的列寧格勒國立日丹諾夫大學的生物土壤系學生所講授的講稿而編寫成的。希望它將被用作教

① 李森科：農業生物學，中譯本，科學出版社，1956年，第217頁。

② 巴甫洛夫：生理學講演集，蘇聯醫學科學院出版社，1948年，第66頁。

本,而对一切有兴趣于細胞学問題的人也有一定的用处。

作者預先感謝对于他的批評的一切意見。細胞学也和任何其他科学一样“如果沒有不同意見的爭論,沒有自由的批評,任何科学都是不可能發展、不可能进步的”<sup>④</sup>。徹底唯物主义的和以先进生物科学为基础的关于生命的細胞形态和非細胞形态的学說的叙述,不可能由一个作者一次就闡釋得很清楚,在他的著作中是應該加入許多別人的努力的。只有如此,才能保証更进一步的成就。

馬卡洛夫

列宁格勒大学

遺傳学及选种学教研室

細胞学實驗室

<sup>④</sup> 斯大林: 馬克思主义与語言学問題, 中譯本, 人民出版社, 1953年, 第29—30頁。

# 目 录

|   |     |
|---|-----|
| 著者对中譯本的序言 .....                               | xi  |
| 导言 .....                                      | xii |
| 精論 .....                                      | 1   |
| 細胞發現的历史(1) 細胞学說的創立(4) 細胞研究的主要阶段(7) 細胞学說的歪曲(9) |     |
| 文献 .....                                      | 15  |

## 第一篇

### 生活物質的特性及其研究方法

|   |    |
|---|----|
| 第一章 显微技术的原理 .....   | 17 |
| 原生質的显微鏡檢术 .....   | 17 |
| 固定和染色(18) 活体研究(20) 超显微鏡檢术(22) 偏振光学的研究(24)                           |    |
| 落射光显微鏡檢术(26) 显微电影(27) 电子显微鏡(27)                                     |    |
| 生活物質的化学成分的研究方法 .....  | 34 |
| 化学反应(34) 显微灰檢(35) 螢光显微鏡檢术(36) 紫外綫光譜分析(37)                           |    |
| 原生質的物理特性的研究 .....   | 38 |
| 比重(38) 折射率(39) 粘滯性(43) 表面張力(51)                                     |    |
| 文献 .....  | 53 |
| 第二章 关于生活物質的化学構成和物理化学特性的主要材料 .....                                   | 55 |
| 生活物質的化学問題 .....   | 58 |
| 有机物合成的历史(56) 研究原生質化学的困难性(57) 原生質的元素組成(59)                           |    |
| 原生質的化合物的类型 .....  | 62 |
| 定量的資料(62) 碳水化合物(63) 脂类(65) 蛋白質(66) 水(73)                            |    |
| 膠体学說 .....  | 75 |
| 膠体状态(75) 膠体溶液的异質性(76) 膠体溶液稳定性的原因(79) 膠体的两种类型(80) 团聚作用(82) 凝膠的特性(84) |    |
| 文献 .....  | 85 |



|  |     |
|--|-----|
| 第三章 原生質的結構問題 .....   | 87  |
| 生活物質的普遍結構的探研 .....   | 87  |
| 关于原生質結構的學說(87)   |     |
| 研究原生質特性的結果 .....   | 89  |
| 化学成分(89) 比重(90) 折射率(91) 生活物質的物理状态(91) 原生質的粘滯性(93) 彈性(96) 表面張力(98)  |     |
| 原生質是膠体系統 .....   | 99  |
| 原生質的相(99) 原生質的膠体特性(101)  |     |
| 原生質的亞微粒的特性 .....   | 101 |
| 生活物質的超倍鏡檢术(102) 分散膠体的双折射(106) 原生質的偏振光光学分析(109) 原生質伸展成絲的能力(112) X-射綫結構分析及其在原生質和它的衍生物的研究方面的应用(113) 生活物質亞微觀結構的學說(122) |     |
| 关于原生質不可溶性的原因 .....   | 123 |
| 关于細胞膜的存在(123) 原生質相的划分(125) 作为相的原生質(127)  |     |
| 文献 .....   | 128 |

## 第二篇

### 生命的非細胞的及細胞的形态

|   |     |
|---|-----|
| 第四章 原生質的非細胞的及細胞的結構 .....                                    | 131 |
| 生命的前細胞形态 .....  | 131 |
| 病毒和噬菌体(132) “閭”質的問題(134)                                    |     |
| 生命的非細胞形态 .....  | 135 |
| 在植物界中的非細胞形态(135) 原生动体(136) 在后生动物中的非細胞結構(137)                |     |
| 細胞及其特征 .....  | 138 |
| 細胞作为整个有机体的一部分(138) 細胞的大小和形态(139) 关于細胞質和細胞核的一般概念(142)        |     |
| 文献 .....  | 144 |
| 第五章 細胞核 .....   | 145 |
| 核質的化学成分 .....   | 145 |
| 一般的报导(145) 核蛋白(146) 核醣(148) 关于細胞核内脂类的存在(150) 細胞核的礦物質成分(151) |     |
| 細胞核的結構問題 .....  | 151 |
| 問題的历史(152) 細胞核的物理状态(153) 論核絲架的真实性(155) 細胞                   |     |

|   |     |
|---|-----|
| 核的超显微镜技术(157) 在不同的影响下细胞核结构的改变(159) 固定剂对于细胞核物质的影响(162) 论细胞核的活体结构的固定(167) 论核质的结构(173) |     |
| 细胞核形态学的一些问题 .....   | 177 |
| 细胞核的形态、大小及数目(177) 细胞核的类型(180) 细胞核的内含物(183) 细胞核膜(183)                                |     |
| 核仁 .....  | 183 |
| 核仁的结构和特性(183)、核仁的形成及其作用(185)  |     |
| 论无核细胞 .....   | 186 |
| 细菌的结构(186) 蓝绿藻的结构(188)  |     |
| 文献 .....  | 189 |
| 第六章 细胞的细胞器 .....  | 190 |
| 线粒体 .....   | 191 |
| 线粒体的显示方法(191) 线粒体的形态学(191) 线粒体的化学成分及物理化学的特性(199) 线粒体在细胞中的作用(200)                    |     |
| 质体 .....  | 202 |
| 质体的形态学(203) 质体的化学成分及亚显微结构(205) 关于质体连续性的问题(208)                                      |     |
| 胞内器与液泡系 .....   | 209 |
| 胞内器的结构(210) 胞内器的特性(216) 植物细胞的液泡系及胞内器的液泡系的观念(219)                                    |     |
| 细胞中心,或中心体 .....   | 224 |
| 中心体的结构和特性(224) 中心体的起源及作用(227)   |     |
| 文献 .....  | 228 |
| 第七章 特殊的细胞器及细胞的支持结构 .....  | 230 |
| 特殊的细胞器 .....  | 230 |
| 肌原纤维(230) 神经原纤维(234) 支持丝架(236)  |     |
| 细胞外部的骨骼结构 .....   | 238 |
| 植物细胞壁的结构(238) 植物细胞壁的形成和生长(239)  |     |
| 动物细胞的细胞膜 .....  | 240 |
| 细胞膜的显示方法和特性(240)  |     |
| 文献 .....  | 242 |

## 第三篇

## 細胞的新陈代谢

|   |     |
|---|-----|
| 第八章 物質的进入細胞 .....   | 243 |
| 物質进入細胞的类型 .....   | 243 |
| 吞嚥作用(243) 渗透作用(246) 細胞的渗透压(247)   |     |
| 細胞与介質間物質分配的問題 .....   | 250 |
| 透性研究的方法(250)  |     |
| 物質进入細胞的基本規律性 .....  | 253 |
| 物質的化学結構及其进入細胞(253) 分子的大小与透性(254) 細胞对于不同物質的透性(254) 透性对外界环境与細胞状态的依賴性(257) |     |
| 透性的学說 .....   | 259 |
| 拟脂学說(260) 篩子学說(261) 吸附学說(262) 原生質学說(263)                                |     |
| 文献 .....  | 271 |
| 第九章 細胞内新陈代谢的chemical的和物理chemical的指标 .....                               | 272 |
| 酶 .....   | 272 |
| 酶的特性和分类(272) 呼吸酶(274) 發酵(276) 光合作用 278)                                 |     |
| 酶在細胞内的存在部位 .....  | 278 |
| 細胞内酶的显示法(278) 关于細胞内氧化和还原的位置(280)  |     |
| 氧化-还原势 .....  | 280 |
| 氧化-还原势的概念(281) 氧化-还原势的測量方法(282) 細胞的氧化-还原势的数值(284)                       |     |
| 文献 .....  | 285 |
| 第十章 細胞的电学特性 .....   | 286 |
| 原生質的活躍反应 .....  | 286 |
| 关于 $P^H$ 的概念(286) 測定 $P^H$ 的方法(287) 細胞質的 $P^H$ 值(290)。核質的氫指标(292)       |     |
| 細胞电荷的符号和大小 .....  | 293 |
| 分散体电荷發生的根源(293) 細胞电荷的測量方法(294) 細胞表面的电学特性(296) 細胞質和細胞核的电荷(298)           |     |
| 細胞膠体的等电点 .....  | 299 |
| 細胞及其結構的等电点的測量方法(300) 細胞結構的等电反应(304)                                     |     |
| 文献 .....  | 308 |

|  |     |
|--|-----|
| 第十一章 細胞内新陈代谢的形态学的表现 .....  | 309 |
| 細胞内含物 .....  | 309 |
| 碳水化合物内含物(309) 脂肪和拟脂类(312) 蛋白質内含物 (313) 色素(314) 維生素(316) 鹽类内含物(317)                             |     |
| 代謝过程中細胞器的作用 .....  | 318 |
| 綫粒体与細胞内含物的关系(318) 細胞内酶与綫粒体的关系(318) 胞内器和細胞分泌的机能(320) 胞内器和活体染料的顆粒形成(323) 綫粒体和胞内器在細胞代謝作用中的作用(325) |     |
| 細胞質与細胞核的相互联系 .....   | 327 |
| 核在細胞生命活动中的作用(328) 細胞核与細胞質之間代謝的形态学(330) 核的酶系統(332) 核酸和蛋白質的綜合(333)                               |     |
| 文献 .....   | 336 |
| 第十二章 运动是細胞由代謝作用产生的生命活动内現象 .....  | 337 |
| 細胞的运动 .....  | 337 |
| 細胞質的流动(胞質环流)(337) 变形运动(339) 借助于鞭毛和纖毛的运动(342)   |     |
| 肌肉的結構和肌肉收縮的学說 .....  | 346 |
| 有关于收縮性的各种分化物的結構(347) 肌原纖維的光学特性(349) 关于肌肉收縮的机制(352)   |     |
| 文献 .....   | 355 |
| 第十三章 細胞的損伤,再生和死亡 .....   | 357 |
| 細胞对于破坏条件作用的反应(类坏死) .....   | 357 |
| 活体染色特征的变化(358) 細胞膠体分散性程度的改变(360) 关于类坏死的概念(361) 細胞損伤的学說(364) 类坏死和一些医学上的問題(366)                  |     |
| 細胞的死亡 .....  | 369 |
| 細胞生活的寿命(370) 細胞的衰亡(370) 細胞的萎縮和退化(372) 关于細胞衰老变化出現的原因(374)                                       |     |
| 文献 .....   | 374 |
| <br>   |     |
| <b>第四篇</b>   |     |
| <b>細胞的繁殖</b>   |     |
| 第十四章 細胞的直接和間接分裂的一般特征 .....   | 377 |
| 細胞的直接分裂,或無絲分裂 .....  | 377 |

|  |     |
|--|-----|
| 無絲分裂的类型(377) 無絲分裂的普遍性(379)   |     |
| 有絲分裂的一般特征 .....  | 381 |
| 有絲分裂的期(382) 有絲分裂及其个别期的持續时期(384)  |     |
| 在細胞分裂时它的結構和特性的变化 .....   | 386 |
| 細胞器(386) 細胞內的代謝作用(389) 粘滯性(390) 表面張力、折光率、<br>PH (393)  |     |
| 文献 .....   | 394 |
| 第十五章 有絲分裂及其各个期的分析 .....  | 395 |
| 前期 .....   | 396 |
| 从染色体連續性的立場来看染色体的形成(396) 染色体的新形成(399)在<br>前期核中所發生的过程的實質(402)  |     |
| 中期 .....   | 404 |
| 染色体的特性(404) 染色体的化学成分(407) 染色体的精細結構的問題<br>(409) 染色体的形狀和大小(413) 染色体的数目(414) 染色体的数目和<br>形狀的永恒“定律”的批判(415) 非染色質紡錘体的結構和特性 (420)紡錘<br>体和赤道板的形成(423) 染色体的縱分裂(424) |     |
| 后期 .....   | 426 |
| 磁鉄及电力說(426) “漂流”說(427) 支撐体說(427) 牽引絲說(428)   |     |
| 末期 .....   | 431 |
| 在末期染色体的变化和新核的形成(432) 核仁的形成(434) 細胞体的分裂<br>(原生質分裂)(435)   |     |
| 文献 .....   | 437 |
| 第十六章 分裂是細胞發育的阶段 .....  | 438 |
| 細胞分裂开始的原因 .....  | 438 |
| 外力推动說(438) 核-質比例的破坏学說(440) 細胞分裂——細胞發展的<br>結果(440)  |     |
| 細胞分裂的實質 .....  | 443 |
| 在細胞分裂时形成兩個不同質的細胞的有利証明(443)   |     |
| 魏斯曼-摩尔根学派的有絲分裂本質观念的破产 .....  | 446 |
| 染色体的連續性,或者不灭性(446) 染色体的結構和基因經学說(446) 拥<br>护染色体連續性的其他論証的毫無根据(448) 染色体的縱分裂和它們在末<br>期中的变化(451) 細胞的直接和間接分裂的更替(451) 有絲分裂的生物学<br>意义(452)                         |     |
| 文献 .....   | 454 |

## 第五篇

## 生殖細胞及受精作用

|  |     |
|--|-----|
| 第十七章 生殖細胞的結構和發育 .....  | 455 |
| 原始生殖細胞的起源 .....  | 455 |
| 種質不灭学說及其批判(455) 生殖細胞是整个有机体發育的結果(456)   |     |
| 生殖細胞的發育 .....  | 458 |
| 雄性配子的發育(459) 雌性配子的發育(461) 植物的大孢子發生和小孢子發生(467)  |     |
| 成熟分裂时細胞核的变化。減数分裂 .....   | 469 |
| 在准备进行成熟分裂时細胞核結構的变化(470) 批判摩尔根学派的減数分裂的解釋(472) 終变期和染色体数目“減少”的問題(474) 关于精子細胞核的結構(478)   |     |
| 文献 .....   | 479 |
| 第十八章 受精作用 .....  | 481 |
| 受精作用的本質 .....  | 481 |
| 受精作用是新陳代謝(481) 受精作用的生物学意义(482)   |     |
| 受精作用的生物学与形态学 .....   | 483 |
| 相互同化細胞的体积(483) 精子入卵(484) 雄性生殖細胞的数量对于受精作用的影响(485) 雄性生殖細胞进入卵的数量(486) 受精作用的选择性(488) 受精作用的形态学(488) 受精时配子相互同化的形态学的表現(490) 原核的形成(493) 被子植物的受精作用(495) |     |
| 受精作用中物理化学的变化和新陳代謝的变化 .....   | 496 |
| 粘滯性(497) 其他物理化学的标志(498) 氧气消耗的变化(498) $P^H$ 的变化(498) 人工單性生殖(499)  |     |
| 性別的决定問題 .....  | 500 |
| 性別間数量的比例(500) 性別决定的染色体学說(501) 与性別决定的染色体理論相矛盾的事实(502) 性別間的生物化学和組織化学的差异(505) 性別决定于生活条件和亲本的情况(505)  |     |
| 文献 .....   | 508 |
| 結束語 .....  | 509 |
| 細胞历史的發展(509) 細胞学的当前任务(511)   |     |
| 文献 .....   | 513 |

## 緒 論

細胞學是“關於有機物的主要結構形態，即細胞”<sup>①</sup>，關於它的構造、發展和生命活動的科學。這門科學有它自己的研究方法，並且它也作為生物學的一部分。在與生物學的其他部門緊密聯繫之下來解答它的特殊問題。細胞學一方面從組織學，另一方面從植物解剖學分離出來以後，經過對於動物和植物有機體的細微結構的長期研究的結果而建立起來的。

細胞學說是細胞學中指導思想之一。恩格斯曾把這個學說和十九世紀自然科學最偉大的成果如能量轉換規律和有機界發展學說放在同等地位。

細胞學具有長期的，幾近三百年的歷史。以下即敘及其中的一些階段。

**細胞發現的歷史** 細胞的發現只有在顯微鏡被創造出來以後才有可能實現，顯微鏡給予人類以深入認識周圍自然界，了解顯微體積的境界的可能性。最早的顯微鏡是在十六和十七世紀之間造成的，按照一種說法，是有名的意大利科學家伽利略(Galileo Galilei)所創造的，按照另一說法，是荷蘭光學家詹斯(Jans)和詹森(Zacarias Janssen)所創造的(1610年)。

但是在顯微鏡造成以後，經過了半世紀以上的時間，它才開始用到生物學材料的研究。最早以這樣的目的應用顯微鏡的是胡克(R. Hooke)。他為了證明他所設計的這一工具的優越性而研究了植物各種器官的切面。胡克從軟木上發現了極小的封閉的小腔，和蜂窩相似(圖1)，因而命名為細胞。在別種植物(胡蘿卜，蕪菁等)的各種部

① 恩格斯：自然辯證法，中譯本，人民出版社，1955年，第159頁。

分，胡克也發現類似的結構。這位研究家進行了實驗來測量細胞的大小，而他所得到的細胞體積迫使他寫道：“這些柱子的孔是這樣的小，愛皮庫爾(Эпикур)所想象的原子穿過它們時似乎都太大了”。

胡克的研究引起了當時學者們對於顯微鏡以及用顯微鏡所揭發的結構的興趣。意大利人馬爾辟基(M. Malpighi)和英國人格魯(N. Grew)不久就發表了一些關於描寫植物各種器官顯微結構的論文。十七世紀末荷蘭人利文荷克(A. Leeuwenhoek)用他所製造的、放大到200倍的放大鏡，揭露了微生物界(細菌、滴蟲、霉菌)並描寫了動物的單細胞——紅血球和精子。

但是細胞的發現並沒有引起任何理論的概括，同時未曾由此而作出所應得到的結論。

關於顯微鏡的最初報導在十七世紀的後半期就進入了俄國。在十七世紀的七十年代，海維爾的“月形學，或月之描寫(Селенография, или Описание луны)”被譯成俄文，並印成冊子。在這一著作中，除了其他的報導外，顯微鏡的描寫也被包括進去。俄國最早用顯微鏡觀察的人，或觀察的人之一

是彼得一世，他的艦隊在1698年在得爾夫特城(Delft)訪問了利文荷克。利文荷克給彼得看了在顯微鏡下血液在微血管中的運動以及許多其他材料。在彼得的王宮里有一些在當時最為完善的顯微鏡。

不久，在十八世紀之初，俄國的工匠就開始自

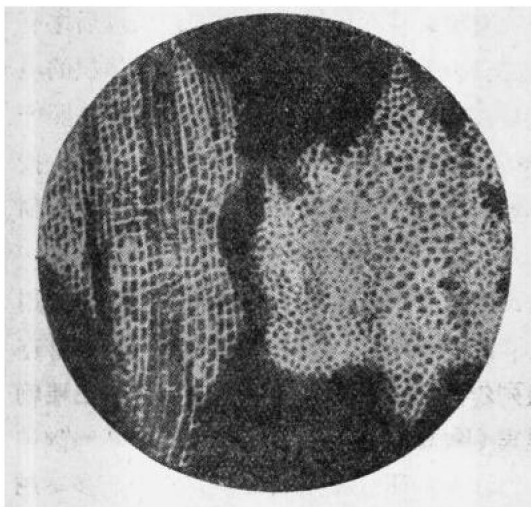
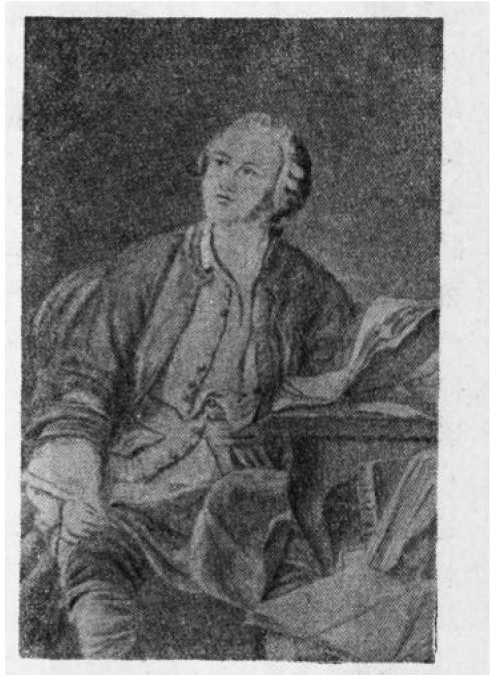


圖 1. 胡克所見的軟木細胞。



己制造第一批国产的显微镜。别略也夫（Род Беляев）获得了精密光学家的特殊荣誉。在俄国显微镜的生产事业具有这样的规模，从十八世纪的四十年代起显微镜就已开始出售了。

十八世纪的前半期，俄国进行了一些显微研究，例如，精子的结构。在洛蒙诺索夫（М. В. Ломоносов）的手中，显微镜在科学工作中得到了广泛的应用，他利用显微镜于化学方面的研究。在他于1750年发表的著名的“关于玻璃的利用的通信集”中，这位俄罗斯科学的奠基人写道：



洛蒙諾索夫

“显微镜向我们揭示了血管体内，大家都不知道的，微小的和精细的微粒的许多秘密”。

显然，洛蒙诺索夫不仅用显微镜研究了化学物质，也研究了生物学的材料；关于这一点可由以下的语句证明：

“比起海灣里巨大的鯨，我們的小蟲子在軀體部分上不見得不够奧妙”。

十八世纪末叶，俄罗斯的科学家居到了繼續改良显微镜的运动的 最前列。根据彼得堡院士埃列尔（Л. Эйлер）的說法，第一架消色差的显微镜被著名的机械师庫里宾（И. П. Кулибин）制成了。

在十八世纪的后半期，俄罗斯的研究家用显微镜完成了許多卓越的發現。这里應該提出研究原生动物的發育，并于1775年發表了論文