

高等學校教學用書

組織學與胚胎學 基礎教程

Н. А. 馬努伊洛娃著

高等教育出版社

高等學校教學用書



組織學與胚胎學基礎教程

Н. А. 馬努伊洛娃 著
劉俊貽 周家興 陳麗芳 譯

高等教育出版社

本書根據俄羅斯蘇維埃聯邦社會主義共和國教育部教育出版社
(Государственное учебно-педагогическое издательство министер-
ства просвещения РСФСР)出版的馬努伊洛娃(Н. А. Мануилова)著
“組織學與胚胎學基礎教程”(Курс гистологии с основами эмбрио-
логии)1953年莫斯科版譯出。原書校訂者赫魯曉夫教授(Проф. Г. К.
Хрущёв)。原書經蘇聯文化部高等教育總局審定為師範學院教科書。

參加本書翻譯工作的是中國科學院編譯局劉後貽、河南師範學
院第二院周家興、陳麗芳三位同志。

本書譯稿曾分別請中山大學生物系陳伯康、于志忱、周宇垣以及
南開大學生物系顧昌棟四位教授就某些篇章予以校訂。

組織學與胚胎學基礎教程

Н. А. 馬努伊洛娃著

劉後貽 周家興 陳麗芳譯

高等教育出版社出版

北京琉璃廠一七〇號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號)

京華印書局印刷 新華書店總經售

書號358(課333) 開本850×1168¹/₃₂ 印張87/16 字數199,000

一九五五年八月北京第一版

一九五六年五月北京第三次印刷

印數 3,001—6,000 定價 (8) 羊0.95

目 錄

緒論

組織學研究的對象和方法的確定.....	1
組織學的發展歷史.....	4

關於細胞及其起源的學說

§ 1. 植物細胞和動物細胞.....	21
§ 2. 原生質.....	24
§ 3. 細胞核.....	39
§ 4. 細胞的生活機能.....	44
§ 5. 生活物質和細胞的起源.....	62

胚胎學基礎

§ 6. 胚胎學研究的對象和方法的確定.....	66
§ 7. 簡短的歷史材料.....	66
§ 8. 生殖細胞.....	76
§ 9. 受精.....	92
§ 10. 卵裂.....	98
§ 11. 原腸胚形成的過程.....	109
§ 12. 中軸器官的奠基.....	130

關於組織的學說

§ 13. 關於組織的概念.....	153
§ 14. 上皮組織或邊界組織.....	154
上皮組織的一般特徵及意義.....	154
上皮的分類.....	156
上皮的再生與皮膚創傷的癒合.....	168

§ 15. 結締組織.....	169
一般特徵.....	169
血液.....	170
淋巴.....	187
固有結締組織.....	187
軟骨組織.....	200
骨組織.....	205
§ 16. 肌肉組織.....	219
肌肉組織的分類.....	219
§ 17. 神經組織.....	229
神經系統的一般特徵.....	229
總結	245
顯微技術基礎	248
人名(俄中)對照表	261

緒 論

組織學研究的對象和方法的確定

組織學(ГИСТОЛОГИЯ 一詞從希臘字histos——組織和logos——科學而來)照希臘文直譯就是關於組織的科學。但是，這樣的定義是不完全正確的，因為它縮小了這門學科的範圍和意義。組織學研究的對象不止是組織，它也研究細胞，其實，組織學知識的歷史是從有關細胞的學說開始的。此外，組織學研究器官的細微構造。最後，組織學的研究包括細胞起源的問題，這個問題全部內容不過是晚近才提出來的。組織學通常分為三個部分：細胞學，普通組織學，局部組織學（又稱顯微解剖學）。

研究細胞的結構，極細微的原生質構造，細胞的生命特性，最後，細胞的起源都是細胞學的內容，舉凡一切涉及細胞研究的問題，是與細胞學的基本問題——生物固有的規律性與非生物界的規律的相互關係——極緊密地聯系着的。

關於組織的演發和起源的學說，組織的分化以及再生的學說，是組織學第二個部分——普通組織學或關於組織的學說——的內容。

最後，器官顯微構造的研究，屬於組織學的第三部分——局部組織學。只有器官顯微構造的知識，才給予可能揭露有機體中病理現象的本質，這些病理現象是伴隨着各種疾病而產生的。對於器官（特別是人體器官）的細微構造的研究，一向都是醫生、解剖學

家和生理學家所注意的事。

但是把組織學劃分為幾個部分是很勉強的。其實呢，細胞離開了組織便不能夠生存，正如組織離開了器官、器官離開了整體也生存不下去一樣。當我們把細胞學說劃分為一個獨特的部分的時候，也就人為地把細胞從組織中排除出來了；但細胞乃是組織的有機部分，離開了組織細胞就不能生存。對於組織和器官也是一樣。雖然如此，組織學上還得允許這樣來劃分。這對於材料敘述的便利是必要的，尤其是與解答某些特定問題有關的某一部分更是如此。

注意上面所說過的，應當記住，在我們談到細胞和組織的時候，所指的就是整個有機體中的一個部分，在整體中不論細胞和組織都有着相等的意義。有機體，只當它和外界環境是統一的時候，才具備了有機的完整性。就有機體個別部分所作出的任何研究都帶有人為的性質，它不能夠給以關於細胞和組織作為整體的部分時所特有的那些規律性的真實概念。

組織學的範圍很廣闊。它提出來解決的問題與鄰近的生物學科目——胚胎學、生理學和解剖學有極密切的聯系。

只要指出這一點就足够了：離開胚體發育的研究，組織學就無法研究組織的演發。成長有機體的各種組織是從胚體的組織演發而來的。其次，原生質極細微結構的問題，新陳代謝的問題，與其機能及周圍環境相聯系的組織構造的問題等都是和生理學緊密交錯着的。

最後，器官的顯微研究是和它們的大體構造分不開的，也就是說，和解剖學分不開的。

組織學以顯微研究方法為其特徵。此種方法包括通過顯微鏡來觀察對象以及為此而作的準備，即組織學處理。後者是指以各種毒物（昇汞、酒精以及許多其他藥品）殺死組織，然後經過長時間

的處理以後染上顏色。

研究身體各部分的細微構造，可以在生活狀態下或者死亡狀態下進行。每種方法各有各的優點和缺點。因此必須二者都加以運用，這樣，便可以取長補短。

研究生活組織會遭遇到很多的困難，因為組織結構都是無色的，而它們的折光率又很相近，在顯微鏡下差不多無法加以識別。除此以外，研究對象的較大體積也是在顯微鏡下作活體觀察的障礙。所有這些，都決定了研究固定的對象（即經過毒物殺死的對象）的必要性。固定使薄切片的製備及其染色成為可能。不同染料的運用可能使細胞、組織和器官顯示出極精緻的顯微結構。

死體研究方法，對於解決組織學上某些問題產生優良的結果。不過用毒液處理活體往往引起人為構造（人為產物）的出現，同時也往往使某些器官的組成部分和非細胞構造部分地溶解和消失掉。但是，有了這些缺點，並不等於說固定法毫無用處，反之，如果固定劑選擇恰當，真正的形像可以沒有改變地保存下來，或者只有很小的改變。但是，永久固定製片的研究方法，必須與可能獲得的在活體狀態下觀察的材料相比照。

現代的技術給活體狀態下的研究工作創造了日益廣闊的可能性。現今在組織學中，生活細胞的物理特性和化學成分的研究開始被採用了。藉特種儀器——顯微解剖器的幫助，在細胞中個別極細微的構造上動手術已經成為可能。由於形成有色產物的特殊反應的運用，得以進行極細微結構的精密分析。

藉助於超顯微鏡，在暗視野中的生活對象的研究領域中，已獲得了莫大的成就。最後，放大數萬倍的電子顯微鏡，給生活物質的研究創造了廣闊的可能性。

這就是現代組織學中所運用的主要研究方法的一般特點。這裏所列舉的方法並不是很詳盡的。自然，還可以增舉一些其他的

研究方法。但是如果認為只要有研究方法和對象就可以決定這門科學的獨立意義，那就大錯特錯了。組織學所提出來解決的問題只有一個，就是研究組織發展所固有的規律性。

組織學的發展歷史

組織學是生物學中一門年青的學科。它從記述解剖學中作為一門獨立的科學分立出來不過是十九世紀初葉的事。但是組織知識的歷史開始較早，它和物理學中光學的發展以及顯微鏡的發明有着密切的聯系。

和運用顯微鏡有關的一些最初的研究是極端不完善的。儘管這樣，組織學初期研究所產生的名詞，例如細胞（клетка）這一名詞，一直保留到現在，雖然它本身的含義有了很大的改變。

直到十九世紀，差不多經過兩百多年細胞的研究，才創立有機體構造的細胞學說。這種學說在其鄰近科目的發展上起着重大的作用，同時也加速了胚胎學、醫學和解剖學的進展。

但是不管細胞學說的意義如何重大，組織學知識的歷史不能認為只是細胞學說的歷史。與細胞顯微研究的同時，也開始了當時稱之為身體的組成部分，也就是我們現在確定其為組織和器官的構造的研究。

第一架顯微鏡是荷蘭光學家楊生（1590）所設計的。1612年的時候，伽利略也曾經製造出顯微鏡。可是這些最初的顯微鏡本身沒有引起大家的注意。

直到1659年，英國物理學家惠更斯設計成了接目鏡，另一個英國的物理學家虎克（1665）使用了它，把它運用到顯微鏡上去，用來研究軟木塞的細微構造。這種輕質物體的構造使虎克發生興趣。他在顯微鏡下研究了軟木塞的切片，發現它們是由許多極小的，被

間壁相互分隔開的小蜂房所組成。這些小蜂房，他也稱之為細胞。雖然，虎克所研究的是死組織，他在切片上所看到的也並不是細胞而是細胞壁，可是他的工作奠定了植物顯微研究的始基。不久以後，不僅發現了死植物的，而且也發現了生活植物的葉、莖及其他部分的細胞。因為研究者都把注意力集中於積累可能更大數量的研究對象，因此相當迅速地收集了有關植物顯微構造的豐富資料。

但是在這個時候，細胞不是作為特別重要的構造分別開來，而是和植物體中的導管、小管及其他細小的組織結構在一起描述的。

植物體中細胞的發現，自然地，引起研究動物的、特別是人的器官顯微構造的興趣。但是研究動物組織要困難得多：動物細胞很小，而且由於缺乏明顯的膜，它們彼此分界不清，達到極難識別的程度。此外，因為動物組織是柔軟的，從它們製備薄切片，較之從結實的植物組織製備切片要困難得多。由此可以理解，為甚麼植物是這種研究對象，基於它發現過細胞，基於它，進行過最初的顯微鏡的觀察的研究對象。

當植物的細胞構造已經為大家知道的時候，開始了動物和人體器官顯微構造的研究。

在動物方面最初的一些顯微研究屬於意大利人馬爾比其（1628—1694），他的名字是和某些器官某些部分的名稱相連的（例如，表皮的馬爾比其氏層，昆蟲的馬爾比其氏管等）。

紅血球、雄性生殖細胞和某些原生動物是荷蘭學者列文虎克（1632—1723）所發現的。列文虎克很擅長於磨擴大鏡片，自己設計製造了一架顯微鏡，而且他始終醉心於生物界的觀察。雖說他不是追求什麼預定的目的，可是他的發現注定了要在組織學的發展上起着非同小可的作用。

列文虎克顯微鏡的工作曾引起彼得大帝的注意。驚異於眼前顯微鏡所揭露的那些自然的秘密，彼得大帝不禁希望獲得這種儀

器。大概是在1717—1718年這個時期內，在他往西歐的一次旅行中，把顯微鏡帶回了俄國。俄國和第一架顯微鏡見面屬於這一時期。固然，早在十七世紀和十八世紀之交就有某些關於放大儀器的知識傳入俄國，可是立即遭遇到教堂科學反動代表從各方面來的堅決抗拒。顯微研究的方向，是十七世紀後半紀西歐自然科學的特徵，但當時在俄國沒有能夠獲得應有的發展。臆測的、煩瑣哲學的認識自然界的方法，企圖阻攔住實驗方法的發展。

服務於組織學知識往後順利發展的顯微鏡的歷史，在俄國是從十八世紀的前四分之一開始的。從那個時候起成功地掌握了顯微鏡的設計。彼得大帝創建了專門的光學工廠，在這些工廠裏開始顯微鏡的製造。1725年科學院建立後，光學工廠便移交給科學院了。

彼得大帝時代開始的顯微鏡的製造，在科學院的光學工廠中順利地繼續進行。當然，從這些工廠裏製造出來的最初的顯微鏡，很難用它們來工作。這些最初的顯微鏡被蒐集在骨董陳列室^①裏，從那裏得到它們是極端困難的。

後來，進行了改進這種儀器的工作。彼得堡院士愛列爾進行了複雜的設計，使有可能消除在顯微鏡中把顯微形像變為畸形的許多光學上的缺點。第一架改良的顯微鏡是俄國機械師И. П. 庫里里(1735—1818)所製造的。

在俄國開始系統運用顯微鏡的人是M. B. 羅蒙諾索夫(1711—1765)，他最先把顯微鏡檢查方法運用於化學研究方面。

十八世紀時，卡斯帕爾·弗利德利赫·沃耳夫(1733—1794)的研究是屬於顯微鏡觀察方面的。這位學者關於雞胚腸部發育的工作在胚胎學歷史上永遠不可磨滅。正是基於顯微鏡的觀察，沃

^① 骨董陳列室 (кунсткамера) ——收集了各式各樣稀奇和有趣物品的陳列室，即現代博物館的前身。

耳夫得以反對當時佔統治地位的關於發育的形而上學的觀念。形而上學的觀念認為，發育就是蘊藏於生殖細胞中的現成的有機體的長大。

俄國第一個實驗生物學家切烈霍夫斯基(1740—1796)的工作很值得我們的注意。切烈霍夫斯基解決了當時最重要的生物學問題之一——關於原生物自然發生的問題。藉助於纖毛蟲生存條件的研究，切烈霍夫斯基始終不懈地注視着這種極微小的生物的發育。以其非常精密的觀察，他徹底駁倒了當時佔統治地位的關於纖毛蟲從塵土中偶然發生的觀念。

切烈霍夫斯基的工作是十八世紀時俄國科學中出色的顯微研究的範例。在俄國科學界中，切烈霍夫斯基作為一個實驗研究者和一個臆想觀念的憤激的反對者出現。他反對脫離對自然現象作真實理解的臆想。

十八世紀末葉，俄國出現了植物的顯微研究。在動物學博物學家的工作中利用了並不複雜的顯微鏡。俄國最初的組織學工作，即醫生蘇姆連斯基(1748—1795)關於腎臟顯微構造的研究，也屬於這一時期。

蘇姆連斯基把染色樹膠注射的新方法引用到腎臟血管和泌尿小管方面來，他相當詳盡地研究了腎臟的構造。也正是他，對腎臟中這些顯微構造作了正確的描述，這些構造通常稱為“鮑孟氏囊”。連鮑孟本人都承認蘇姆連斯基是最先正確的認出了馬爾比其體和腎小管之間的聯系，雖然，在蘇姆連斯基研究這些構造的那個時期，顯微技術還處在其發展的較低級水平。

屬於這一時期顯微研究的還有薩摩伊洛維奇關於鼠疫感染的工作。

從十八世紀後半紀以來，顯微鏡在醫科學校解剖學和生理學教學中開始利用了。在顯微鏡檢驗中所獲得的觀察結果，已被列入

解剖學和生理學的教材中。隨着顯微鏡的普遍化，人和動物體器官的顯微研究就這樣逐漸萌芽了。從這個時候起，物理學教科書中也開始把顯微鏡當作一種光學儀器來敘述。

由此說來，十八世紀的上半紀在俄國可認為是正在掌握顯微鏡的時期。這一世紀的下半紀，顯微鏡在科學研究中比較常用，而且成為不同的專業研究者手中所必需的工具了。

在西歐，十八世紀時差不多停止了顯微鏡的使用，因為當時在西歐只留下極少數的工作，需要藉顯微鏡的幫助進行。十八世紀在西歐主要是一個以肉眼觀察作研究的時期。一些解剖學家兼醫生利用標本製備法和浸漬法（мацерация）^①來研究器官的構造。企圖提供關於身體各部分和器官更為具體的觀念，而就在這個時候，產生出均質部分的概念，這概念在以後完成了關於組織的學說。

亞里斯多德早就作出過這樣的論斷：有機體中存在着相類似的部分，他稱之為“均質的”，也有不相同的部分——“非均質的”。亞里斯多德的觀念，一直到十七世紀都沒有得到什麼新的重大的補充，整個中世紀始終停留在紀元前四世紀以前的那種知識水平。

最初把組織當作身體的均質部分的科學概念出現於十八世紀末葉，這是法國醫生比莎（1801）所提出來的。比莎的觀察是根據浸漬器官的肉眼研究而作出的。雖然如此，他却能够最先提出如下的觀念：器官是由許多更為簡單的系統（組織）組合而形成的，而同類組織進入於不同的器官之中。他以為組織有 21 種的觀念是錯誤的。比莎這種不正確的結論是由於在他的工作中運用了肉眼觀察的粗糙方法。

在十九世紀時，顯微鏡經過了大大的改進，它從新被廣泛的使

① 浸漬法——使器官在各種液體中軟化，目的是使它們泡脹。

用起來。隨着顯微鏡日益增長的作用，又從新回復了精密的組織學研究；而顯微技術方法的改進也在很大的程度上推進了此種研究。

到十九世紀初，在細胞中發現了核(1825)。核是在雞卵中叫做胚泡的地方發現的。以後核在植物細胞中也有了類似的記載(1831)。此後不久，爲了標示細胞中其餘的內含物，採用了原生質這一名詞(1839—1840)。

在器官顯微研究方面的巨大成就也是應當指出的。這一時期內所作的關於某些器官構造的記載相當正確，而直到現代仍然沒有重大變化地保持着它的意義。

因此，到了十九世紀三十年代，積累了許多關於植物和動物器官顯微構造的大量事實材料。細胞的主要成分，即核和原生質已經爲大家知道了，也有了關於植物細胞的記載。然而同時對有機體中細胞的意義還沒有明確的概念，至於它如何繁殖，更是一無所知。

直到 1834 年，我國同胞 И.Ф. 高良寧諾夫 奠定了細胞學說的基本原理，他宣布了所有生物細胞構造的原則。然而，儘管這樣，人們却總是不公正地認爲只有許萊登和許旺才是細胞學說的創造者。

許萊登的著作發表於 1838 年，作者在著作中闡述了自己關於植物細胞演發的材料。許萊登看到了由一團沒有分化的質塊中構成細胞，並且注意到核在這一過程中的意義。他曾指出，新細胞的形成只是發生於核質的周圍。此外，許萊登在自己研究的基礎上得到了如下的結論：細胞正是所有植物構造的基礎。

作爲動物學家的許旺，把許萊登的觀念推廣到動物體上。在研究軟骨組織和脊索組織時，許旺注意到核在細胞構成過程中的作用，而且發現了這一過程在植物和動物體進行的方式相類似。進

一步的仔細研究使許旺確信，正如同在植物的情況一樣，細胞也是動物組織構造的基礎。

許旺的著作“關於動物和植物在構造上和生長上的相似點的顯微研究”在1839年出版了，在這部著作中，他宣布了動植物有機體細胞構造的一致。

許萊登和許旺得到了在他們以前幾年高良寧諾夫所作出的同一結論。

這樣，便創立了細胞學說的基本原理，這一學說註定要成為普通生物學上意義最重大的總結。

Φ. 恩格斯對細胞學說的意義曾給以很高的評價；他把細胞學說列入三大發現（能量變化、細胞理論和達爾文的進化論），因為這些發現解釋了自然界的基本過程；把這些過程歸結於自然的原因，因而也把唯物觀點建立在自然界的牢固基礎上。

“有了這個發現以後，有機的、有生命的自然產物的研究——比較解剖學、生理學和胚胎學——才得到了穩固的基礎。於是有機體產生、成長和構造的過程的秘密被揭穿了。從前神妙莫測的奇蹟，現在却表現為依據一切多細胞有機體本質上所共同的規律而進行的過程了”^①。

細胞學說乃是早在十七世紀就開始的顯微研究的顯著成果，並且長久以來就是鄰近科目：正常解剖學、病理解剖學和胚胎學的發展基礎。

細胞學說發表後不久，細胞的概念便確定下來：細胞壁並不像細胞學說奠定者所想像的那樣，而已經不被認為是細胞的主要部分了。細胞被確定為一小團內部含有核的原生質。

在細胞核的更詳細的研究過程中發現了細胞分裂。最初，細

① 恩格斯，自然辯證法，1955年，人民出版社版，第162頁。

胞分裂的過程表現為核和原生質簡單地拉長的形式，並且分成兩個部分。不久以後，便描述了核構造的複雜變化，這些變化是在細胞分裂時發生的，同時伴隨着染色體的形成。後者最初發現於植物細胞（И. И. 契斯恰可夫），因為對於此種目的，植物細胞是較動物細胞更加適合的對象。俄羅斯植物學家契斯恰可夫對於某種植物細胞的分裂的觀察，很快的在其他許多植物對象上得到了證實（斯特拉斯布赫、弗列明等）。隨着對植物細胞的複雜的分裂現象確立之後，基輔動物學家彼烈美日柯對動物細胞的這一過程也作了記載。

所有這些觀察為複雜的稱為有絲分裂或核動分裂過程的描述打下了基礎。細胞分裂的發現乃是細胞學說的重大證據。

顯微鏡和組織學技術的日臻完善使揭露細胞本身更細微的結構成為可能：1875年成功地發現了細胞中心體，到十九世紀末年，便有了粒線體和內網器的記載。因此，有機體細胞構造的發現奠定了關於細胞的科學——細胞學的始基，而細胞學的順利發展又大大地豐富了組織學的內容。

和細胞學說發展的同時，繼續了組織和器官方面的顯微研究。均質系統這一概念被組織的概念所代替了。首先，出現了以細胞學說為基礎的組織的分類。對器官更加細密的研究證明：所有多種多樣的組織構造可以歸結為四種組織的類型。然而，儘管細胞學說對於生物學發展有着很大的意義，不能不在這裏指出它的重大的缺點。

首先，細胞學說獲得了片面的發展。細胞被看作某種固定的、結束了自己的演發的東西，關於細胞的起源問題被擱置在一邊了。

其次，隨着對細胞複雜構造的承認，產生了把多細胞有機體的細胞看成獨立生活單位的極不正確的概念。這種把有機體中細胞看成獨立自主狀態的觀點，好像是由於自由游泳的單細胞原生動

物的發現而獲得了確證。細胞開始被看作一種抽象的、和整體，就是說，和作為其一部分的那個有機體沒有聯系的東西。

十九世紀後半紀，正當機械唯物主義昌盛之期，當時根本否認生活有機體中所進行的諸種過程在質上的特殊性，而老是致力於用物理的和化學的規律來解釋這些過程，企圖在單個的細胞中發現存在於多細胞有機體機能中的全部複雜性。這種把細胞看作最起碼的有機體的觀點也深入到生理學之中。從此便發生了特殊的細胞學的流派（費爾沃恩）。費爾沃恩認為，在多細胞有機體中發現的複雜的生理現象就是單細胞生物中所進行的諸種過程的總和。細胞獨立自主的觀念也在病理學中得到了反映。所謂“細胞病理學”就是德國學者微耳和所創立的。微耳和把有機體中的細胞都看作獨立生活的單位，把所有疾病的發生解釋為部分細胞的破壞病變。細胞體現了生命的一切特徵，它是整個生命體最後的，不可分割的成分，並且具有有機體全部的生命特性。

基於細胞分裂的發現，微耳和及其門徒們認為這一過程是細胞發生的唯一方法，同時否認了它們從新形成的可能性，因此，有機形態的演發過程便被認作是細胞分裂的連續不斷的鎖鏈，便被認作是太初創造形態的無止境的重複。從此發生了長久進入於生物學領域中的微耳和概念：“一切細胞來自細胞”（*omnis cellula et cellula*）。

由於把細胞看作獨立生活的單位，微耳和把整個完整的有機體理解為細胞簡單的總和。多細胞的有機體比擬為一個國家，細胞在其中以公民身分存在。

對於有機體細胞構造這樣的理解導致對發展觀念的全部否認，然而，細胞學說的奠基者高良寧諾夫、許萊登、許旺並不曾否認細胞的演發以及它們從非細胞物質從新形成的可能性。

直到十九世紀末葉，才嘗試去克服形而上學的微耳和觀念。然