

高等学校教学用书

農畜生理学

上册

Г. И. 阿吉莫夫
Д. Я. 克利尼泰 著
Н. Ф. 波波夫

高等教育出版社

高等学校教学用书



農 畜 生 理 学

上 册

Г. И. 阿吉莫夫
Д. Я. 克利尼秦著
Н. Ф. 波波夫
楊傳任 阮煥文譯

高等教育出版社

本書系根据苏联“蘇維埃科学”出版社1954年出版的阿吉莫夫(Г. И. Азимов)、克利尼秦(Д. Я. Криницин)、波波夫(Н. Ф. Попов)合著的“農畜生理学”(Физиология сельскохозяйственных животных)譯出的。原書經苏联高等教育部批准作为畜牧獸医学院、畜牧獸医系的教科書。

全書計十五章,中譯本分上下兩册出版:上册包括緒論、消化、血液和淋巴、血液循環、呼吸、物質代謝和能量代謝、泌尿等章;下冊包括皮膚、內分泌、生殖、泌乳、肌肉和神經的一般生理、中樞神經系統生理、高級神經活動學說、分泌器和運動生理等章。

本書由北京農業大學畜牧獸医学系楊傳任、阮煥文翻譯並校訂。

農 畜 生 理 學

上 冊

Г. И. 阿吉莫夫等著

楊傳任 阮煥文譯

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)

上海大新印刷廠印刷 新華書店總經售

書號 16010-28 開本 860×1168 1/32 印張 10 12/16 插頁 4 字數 285,000

一九五六年九月上海第一版

一九五六年九月上海第一次印刷

印數 1-4,600

定價(10) 洋 1.80

著 者 的 話

功勳科学活动家 Н. Ф. 波波夫教授 (領導者), 功勳科学活动家 Г. И. 阿吉莫夫教授和 Д. Я. 克利尼秦教授集体寫作的这本教科書系供畜牧系和獸医系、畜牧学院和獸医学院学生之用。

著者們的目的是以巴甫洛夫学說的观点同时注意近代生理科学的成就來敘述農畜生理学的原理。

著者們对指出本教科書中存在的缺点或忽略之处的讀者們表示万分感謝。

目 錄

著者的話

緒論 (Л. Я. 克利尼秦)	1
生理学的目的	1
生理学簡史	1
И. М. 謝琴諾夫——“俄罗斯生理学之父”	4
И. И. 巴甫洛夫——現代最偉大的生理学家	5
生理学中与唯心主义及机械論邪說的斗争	9
机体与环境	11
生命过程的神經-体液調節	18
生理学的研究方法	17
農畜生理学的目的与意义	18
补充参考文献	20
第一章 消化 (Н. Ф. 波波夫)	21
消化过程的意义	21
食物在消化道内的变化	22
消化道的進化	24
研究消化生理的方法	25
口腔的消化	26
胃內的消化	46
腸內的消化	82
消化道的“飢餓”週期	102
吸收	103
消化道的排洩机能	109
家禽的消化	110
消化过程与農畜飼养	114
补充参考文献	116
第二章 血液和淋巴 (Л. Я. 克利尼秦)	117
血液的一般概念	117
血液的主要机能	117

各种动物的血量	119
血液化学的和物理的特性	120
血液的形态学成分	128
血液的凝固	145
血型	147
淋巴的成分	150
血液成分的調節	151
补充参考文献	154
第三章 血液循环 (Д. Я. 克利尼秦)	155
机体的血液流动	155
血液循环学說的歷史	156
心脏血管系統在進化过程中的發展	157
心脏生理	159
血管中血液的流动	185
器官的血液供应	203
淋巴生成和淋巴循环	208
补充参考文献	211
第四章 呼吸 (Д. Я. 克利尼秦)	212
呼吸器官的進化	212
肺呼吸的机制	214
气体代謝	222
呼吸的調節	231
氧的不足对机体的影响	237
在異常条件下和在肌肉工作时的呼吸	237
家禽呼吸的特点	241
动物的鳴声	243
补充参考文献	244
第五章 物質代謝和能量代謝	245
物質代謝和能量代謝的生物学意义	245
物質代謝	246
蛋白質代謝	247
脂肪代謝	255
糖的代謝	258
鹽类 and 水的代謝	261
維生素与新陈代謝	271
能量代謝	292

物質代謝和能量代謝的調節	310
肝臟生理學	312
熱調節(體溫調節)	314
補充參考文獻	319
第六章 泌尿	320
排泄過程的意義	320
排泄系統的進化	320
腎臟內尿的生成	322
尿的排出	334
家禽的泌尿	337
補充參考文獻	338

緒 論

生理学的目的

生理学是生物学的一部分，研究健康机体中所進行的各种过程。生理学可以确定作为生理过程基礎的規律性，研究个体發育过程中生理机能的發展、它們的進化、动物界各种代表的質的特征。生理学闡明机体内各个过程的相互联系以及动物机体与其周圍环境的相互联系。

農畜生理学在研究生命过程的时候，是以形态学方面的科学——解剖学和組織学等——为根据的，因为器官的机能与它的結構是不可分离地联系着的。農畜生理学本身是形成獸医和动物飼养知識的生物学基礎科学中最重要的一門科学。

生理学簡史

生理科学發展的經過是与实际需要極其緊密联系着的。古代的学者們已經明白了只要知道器官和組織的結構与机能，就可以救治病畜和病人。远在上古时代就進行过屍体的解剖，作过某些生理学的观察，蒐集了有关动物和人体結構与机体内發生的現象的个别知識。

古代的所談的机体的机能常常有很錯誤的觀點，因为古代的人不是根据精确的观察和实验，而是依靠推测和抽象的論断。

中世紀的黑暗时代，生理学沒有得到多少顯著的發展。这个时期的特点是崇拜古代的权威。申述过新觀念的、曾致力於取得正确的科学的材料的人們被迫害了，受到嚴苛的刑罰。讓我們追憶一下遭受火

刑的卓尔丹諾·布鲁諾 (Джордано Бруно) 和謝尔維特 (Сервет) 的命运。

生理学作为研究和解釋机体内進行的过程的科学,成为以观察和实验为基础的科學,应当說起源於十六世紀的后半叶到十七世紀的初叶。

資本主义代替了封建主义,这是一个新紀元。这个时代由於航海和交通工具的發展,天文学、数学和力学獲得了發展。这些科学的成就摧毁了对教会和古代学者的著作的信任,古代学者的权威曾阻止所有科学的發展。实验的研究方法貫徹到科学中,生理学亦包括在內。

应当承認 1628 年是生理学發展的最重要階段。当时英國的医生及生理学家威廉·哈維 (William Harvey) 出版了他的著作“动物的心脏和血液运动的解剖学研究”,在这本书中敘述了他的偉大發現——血液循环的發現——的原理。書內哈維提出的血液循环模式圖,到現今基本上仍然是正确的。

十七世紀和十八世紀生理学虽然也完成了个别的巨大發現,但發展很緩慢。例如,已經确定动物不能在封閉的沒有新鮮空气流通的畜舍內生活。明了了呼吸运动的机制,研究了胃消化的化学作用等等。

到十九世紀,生理学得到很大的成就。所有自然科学蓬勃的發展大大地助長了生理学的成就。能量守恒和能量轉变定律的發現 (罗蒙諾索夫, 1748 年)、有机化学的成就、机体細胞結構的發現和达尔文的進化学說对生理学的發展都具有極重大的意义。

值得指出的,远在达尔文以前,罗蒙諾索夫在地質学上已經堅持了進化的观点,並把这个概念引伸到整个自然界。年青的俄國生物学家卡維尔茲涅夫 (А. А. Каверзнев) 在論文“动物的變異性” (1775 年) 中專門地对动物界發表了並应用了進化發展的概念。

研究的方法改善了,活体解剖 (Вивисекция) 方法改良了,並廣泛地被採用。十九世紀偉大的学者們繆勒 (Müller)、海尔摩茲 (Helmholtz)、班納德 (Claude Bernard)、盧德微什 (Carl Ludwig)、杜波阿·雷

蒙 (Du Bois-Raymond)、哈登海恩 (Heidenhain) 等对生理学有巨大的貢獻。十九世紀俄國的那些生理学泰斗，如謝琴諾夫、巴甫洛夫、維金斯基都已开展了他們的工作。

在十九世紀已得到了有关神經系統机能、机体中的电現象、腎的机能、血液运动、肌肉工作、消化產物的吸收、肝和胰腺的作用、眼和耳的活动等許多基本的知識。

十八和十九世紀俄國学者們在生理学的發展上作了巨大的貢獻。

天才的俄國学者、我國科学的創始人罗蒙諾索夫远在拉瓦錫以前曾述說物質不滅和运动不滅的定律，並發表了關於动物机体內热能生成的見解。在拉瓦錫以前 17 年罗蒙諾索夫就給与氧化过程的本質以科学的基础，这些基础奠定了以后呼吸学說的基础。罗蒙諾索夫第一个表述有色視覺的学說，給味觉作了分类。

罗蒙諾索夫对动物机体內進行的各过程的本質的概念大大地决定了其他國家学者們的观点。

十八世紀哲学家、民主主义者拉吉謝夫 (А. Н. Радищев) 在我國唯物主义世界觀的發展上曾起着巨大的作用。他在“人，人之死亡与永存”的作品中綜合了他在自然科学方面的淵博知識。在作品中他表明科学的威力，用种种方法強調試驗和观察的作用。拉吉謝夫討論思維問題的时候，他傾向於精神現象和肉体现象統一和相互联系的概念。这个概念在謝琴諾夫和巴甫洛夫著作中得到光輝的表現以后，就明顯地貫徹在俄國生理学的全部歷史中。

1836 年是俄國生理學史上極有意义的一个时期。这年莫斯科大学生理学教授菲洛馬菲特斯基 (А. М. Филомафитский) 出版了第一册教科書“生理学——为指導听講者出版的”。菲洛馬菲特斯基是生理學中用實驗方法的热心拥护者，特別是拥护活体解剖外科手術的方法，所以理應承認他是俄國實驗生理學的創始人。百余年以前菲洛馬菲特斯基講課时用有胃瘻管的狗進行示教。这个胃瘻管是他同时代的人，

外科学家及教授巴索夫 (B. A. Басов) 安裝的。

菲洛馬菲特斯基在生理学各个方面進行一系列的研究。他最初在世界文献上 (1836 年) 發表了意見，認為“动物的热”(动物的体温——譯者註) 是由於組織中化学过程的結果而形成的。

赫尔岑 (А. И. Герцен) 的卓越的哲学上的著作(“論研究自然的書信”，1845—1846)，也是屬於这个时期的。赫尔岑把他的哲学著作同現實的自然科学的問題联系起來了，在著作中指出認識自然的途徑和方法。

十九世紀的 50—60 年代——这是偉大的俄國思想家 Н. Г. 車尔尼雪夫斯基 (Чернышевский) 的卓越活动的时期。徹底的唯物主义者車尔尼雪夫斯基肯定世界的可認識性，傳播了有关一切自然現象的統一和有关自然現象在不同發展階段的質的特征的思想。他唯物地解決了肉体与精神統一的問題，同时指出人和人的意識能夠用自然科学的方法來研究。車尔尼雪夫斯基的哲学見解成为俄國自然科学研究者—唯物主义者卓越的集团的活动的基礎。

車尔尼雪夫斯基的觀點強有力地影响了以謝琴諾夫和巴甫洛夫为首的俄國生理学家們的工作。

И. М. 謝琴諾夫——“俄罗斯生理学之父”

依凡·米哈依洛維奇·謝琴諾夫理應称为“俄罗斯生理学之父”，因为他在祖國生理学方面的功績是如此的偉大。

謝琴諾夫創造了独立的、今天在世界的生理学方面还佔着主導地位的俄罗斯生理学派。謝琴諾夫的名字是与一系列極重要的生理学問題的科学研究相联系着的。在他的所有著作中，他总是一位徹底的唯物主义者，批判地对待外國学者著作中唯心主义的錯誤。他對於微耳和細胞病理学的堅決否定态度就是一个例証。

謝琴諾夫最偉大的發現是他揭露腦子中抑制脊髓反射的特殊中樞。他第一個指出不僅興奮過程參與神經系統的活動，抑制過程也參與神經系統的活動；這兩個過程是統一的，於是保證着運動動作的協調。這個發現使得謝琴諾夫聞名於世界。

1863年謝琴諾夫的不朽著作“腦的反射”出版了。這本著作是在俄羅斯哲學家、唯物主義者的思想的影響下，特別是在車爾尼雪夫斯基的影響下完成的。在這本著作中，這位偉大的生理學家完成了當時是非常不平凡的嘗試——用唯物主義解釋精神過程的實質。



И. М. 謝琴諾夫

謝琴諾夫非常明確地提出下面這個問題，反射活動是腦子活動的基礎；所有的有意識的和無意識的動作，按照它們的起源來說都是反射。他用很多例子說明了外界環境對神經過程的影響。

謝琴諾夫把反射性反應了解為動物對於它們的生存條件的適應的方式，因此，謝琴諾夫對機體的了解是機體與環境的統一。

謝琴諾夫肯定說不僅反射的開始和結束，而連同反射的中間——他稱它為心理的因素，都應該用生理學的方法研究。

II. II. 巴甫洛夫——現代最偉大的生理學家

在生理科學發展上起着極其重要作用的應歸於天才的俄羅斯生理學家巴甫洛夫。巴甫洛夫受到全世界學者們極大的崇敬。

1935年舉行的第十五屆國際生理學會上，巴甫洛夫被公認為“全世界生理學家的首長”。這是一個證據，證明巴甫洛夫以多年而富有成

果的活動不僅把俄羅斯生理學提升成世界第一級中的一個，並且在生物學和醫學上創造了新紀元。

依凡·彼得洛維奇·巴甫洛夫在 1849 年生於梁贊城 (Рязани)。在別林斯基 (Белинский)，車爾尼雪夫斯基，杜布洛留波夫 (Добролюбов)，皮薩列夫 (Писарев) 等先進的革命民主主義者的思想的影響下形成了巴甫洛夫的世界觀。他們對唯物主義的自然科學的先進思想的宣傳鼓舞了青年們對自然科學學科的興趣。謝琴諾夫的“腦的反射”那本天才的著作對青年的巴甫洛夫發生極大的影響。巴甫洛夫自己認為這本書是一個動力，這個動力以後鼓舞着他着手研究高級神經活動生理學的問題。

巴甫洛夫讀完彼得堡大學物理數學系的自然組和內外科學院以後，從 1878 年起在著名的俄羅斯醫生——包特金 (С. П. Боткин) 教授——的臨床醫院的生理學實驗室工作了十多年。包特金對神經系統在機體正常活動和病理活動的主要作用和臨床醫學與實驗生理學密切聯繫的必要性等論斷對巴甫洛夫形成科學的世界觀發生很大的影響。在包特金實驗室內，巴甫洛夫在血液循環生理、消化生理和一些藥理學問題方面獨立地進行工作，獲得了很多的科學的結果。

在這期間依凡·彼得洛維奇完成的科學工作中，有論及心臟傳出神經的卓越研究。這個研究成為了他博士論文的題目，他在 1883 年答辯過這篇論文。他研究出來的新的、敏捷的、特創的隔離心臟和肺臟的方法 (心肺製備) 也是在這期間完成的。

從 1890 年起巴甫洛夫在軍事醫學院工作，起初任藥理學教授，後來任生理學教授。依凡·彼得洛維奇不間斷地領導生理學講座卅年。

1891 年巴甫洛夫在實驗醫學研究所組織生理學系。他主持這個系前後 45 年，直至他逝世為止。

就在這個地方，基本上完成了他在主要消化腺生理學方面的經典著作，而使他取得國際榮譽，還完成了使他的名字永存並為祖國科學增

光的有关条件反射的大部分著作。

十月革命以前,巴甫洛夫付出極大的努力忍受艰苦和重大的牺牲,为自己开辟了向科学進軍的途徑。巴甫洛夫幸运得很,不僅看到了推翻沙皇制度,而且在偉大的十月社会主义革命后还活了几乎二十年,並参加了祖國的社会主义建設。



И. И. 巴甫洛夫

早在1921年發佈了由列寧簽署的政府特殊法令,要为巴甫洛夫及其學生們的科学活动創造有利的条件。在这法令中指出了巴甫洛夫的偉大的科学功績,並強調这些科学功績对全世界劳动者的作用。

巴甫洛夫永远力求不辜負苏維埃政府的信任。所有他的活动都是为祖國服務的,为人民服務的。“不管做什么事——他寫道——永远地想着,我尽我的力量做事,首先为我的祖國服務。在我的祖國里現正在進行着大規模的社会改革。在富人与窮人中間的野蛮的深淵已經被毀滅了。我想活下去,一直到能夠看見这个社会改革的最后的結果”^①。

巴甫洛夫在1936年逝世,享年86歲。直至暮年他总保持着驚人的煥發的精神和無窮尽的力量而致力於科学研究。

巴甫洛夫的科学創造包括了生理学的各个領域,但是他最有系統的和卓越的研究可归之於生理学的三个部分——血液循环生理学,消化生理学和大腦半球生理学。

巴甫洛夫不論在生理学的那一部分工作,所有他的研究都貫徹着統一的原則,他称这統一的原則为“神經論”。巴甫洛夫寫道“我把神經論了解为生理学的方向,这个方向是力求把神經系統的作用尽可能的

① 巴甫洛夫全集第I卷第31頁。

推廣到機體的大量活動上去”^①。

在巴甫洛夫的工作中表現出俄羅斯科學代表人物所特有的特征——努力把他們的科學理論研究與實際問題聯繫起來。他把他的全部研究與實用醫學的要求聯繫起來。巴甫洛夫的概念愈來愈多地應用在臨床上。

巴甫洛夫在他的研究中不滿足於個別過程的研究，他努力於了解機體內進行的各個過程和各個過程的相互關係，力求整體地了解機體。但是他還不限於此。他規定了他的任務，不僅研究機體個別部分間的相互關係，而且要研究機體與周圍環境的關係。

巴甫洛夫為了對機能的分析-綜合研究，也創造了新的研究方法——用正常動物慢性實驗的方法。

還是在他的創造性的途徑的初期，巴甫洛夫就確定了有加強和阻止心臟工作的神經存在，給神經營養學說奠定了基礎。

依凡·彼得洛維奇的天才在研究消化問題的時候發出了燦爛的光輝。他以他研究出來的瘻管方法為基礎，實質上重新創造了消化生理學。

巴甫洛夫總結在消化生理學方面將近二十年的工作，出版了兩本在世界生理學的發展上起着特殊作用的寶貴著作，——就是“主要消化腺機能講義”（1897）和“消化道的生理外科學”（1902）。

在消化生理的工作中，巴甫洛夫闡明了神經系統在調節生活機能上的主導作用，確定了消化器官間的機能聯繫以及整個消化系統與機體其他系統的機能聯繫。

巴甫洛夫創立的高級神經活動學說是世界科學中難以評價的貢獻，這個學說被他在下列著作中卓越地闡述了：“客觀研究動物高級神經活動二十年的經驗”（1922）和“大腦兩半球機能講義”（1924）。

① 巴甫洛夫全集第Ⅰ卷第142頁。

巴甫洛夫的高級神經活動學說的基本思想：動物的行為從屬於外界刺激，從屬於外界條件。他用條件反射證明了高等動物能適應於外界環境中變化着的條件。這就是為什麼說巴甫洛夫學說是蘇維埃生物科學的重要組成部分和創造性地發展達爾文主義的原因所在。

巴甫洛夫在高級神經活動方面的工作开辟了生理學的新紀元。他以嚴格底客觀的科學的方法證明了腦子就是思維的器官，揭露了作為心理過程基礎的生理機制，確定了高級神經活動的基本規律性。巴甫洛夫的研究奠定了符合於辯證唯物主義論點的自然科學基礎。

巴甫洛夫發展了謝琴諾夫論心理活動的物質基礎的學說，同時在他的一生中進行了反抗黑暗勢力和神秘論者的熱情的鬥爭。巴甫洛夫有關大腦和腦活動規律的唯物主義學說是現代反抗唯心主義鬥爭中銳利的工具。巴甫洛夫的思想是現今我們祖國生理學的指導思想。

生理學中與唯心主義及機械論邪說的鬥爭

科學的生理學是在與唯心主義及機械論邪說鬥爭中發展起來的。

在哲學中唯心主義和唯物主義的鬥爭是尖銳階級鬥爭的反映。很多資產階級學者們，在實現其本階級的階級要求時，引起了反抗唯物主義殘酷的鬥爭，企圖在自然科學中，生理學亦包括在內，運用反動的唯心主義世界觀。

生物學中唯心主義派別的擁護者——活力論（Витализм）——斷言在機體內具有某種非物質力量，指導着及調節着生命過程。他們給與這種非物質力量以各種名稱——“生命力”（Жизненная сила），“創造的理念”（Творческая идея）等等。

特別是活力論者否認了人工綜合生物體組成物質的可能性。他們斷言生物以不可逾越的深淵與非生物隔開。“只有賦與有機體靈性的

力量，能進行這種綜合”，——十九世紀偉大的生理學者繆勒（Müller）寫道。

活力論者臆想的完全沒有根據為化學家維勒（Ф. Велер）所証實，他在1824年由無機物綜合成尿素。後來，俄羅斯化學家集寧（Н. Н. Зинин），布特列羅夫（А. М. Бутлеров）等等綜合了大量通常在機體內在其生活活動過程中形成的物質。

某些外國生理學者（繆勒、海爾摩茲）斷言用我們的感覺器官我們不能精細而正確的認識我們周圍的世界，這是生理學中唯心主義的表現。這些概念（生理學的唯心主義）的毫無根據及反動性曾被列寧所揭露。列寧在其天才的著作“唯物主義及經驗批判主義”中粉碎了這些不正確的概念並指出通過借感覺器官而獲得的感覺，我們可以認識我們周圍的世界，感覺正確地反映着物體與現象的本質。

當研究心理現象時，唯心主義表現得特別頑固，唯心主義者們否認用唯物主義解釋心理現象的可能性，否認心理現象與肉體現象的聯繫，企圖証明，腦不是思維器官，思維不是腦的機能。列寧在上述“唯物主義及經驗批判主義”書中給與這種“無腦哲學”以致命的打擊。

謝琴諾夫和巴甫洛夫，如我們已經提到的，以其本人的實驗工作指出這些唯心主義概念的虛偽性，証明了唯物的、反射的過程是心理現象的基礎。

一系列的生理學者在其中是以機械唯物主義的立場出發，那也是十九世紀生理學發展中的障礙。機械唯物主義者們不充份地了解現象中的聯繫和轉變，否認發展的躍進性、高級發展階段與低級階段比較時的質上的特征。

生理學中機械唯物主義者們把生理學和物理學及化學混為一談，並企圖僅用物理學與化學的方法來研究生理學。還有恩格斯曾指出那種解說的不正確性，他曾寫道“生理學當然是有生命的物體的物理學，特別是它的化學，但同時它又不再專門是化學，因為一方面它的活動領