

中国大百科全书

生物学

Ⅲ



中国大百科全书

中国大百科全书出版社

W

wa ke

蛙科 (Ranidae) 无尾目的1大科,肩带固胸型,椎体参差型,荐椎横突柱状;指趾末端二骨节间没有间介软骨。约50属670种,下分若干亚科。蛙亚科24属404种;其中蛙属约260种,分布很广;全北界只有蛙属种类,在欧洲有1种达北极圈南缘,在美洲只有1种能达南美北部;澳洲有引进种。其余亚科中约2/3的种类分布于非洲。中国现有7属90余种,其中2/3为蛙属,湍蛙属次之,其余5属各有1~3种。

蛙科蝌蚪为左出水孔型。体形、生态、习性各异。非洲产的巨蛙体长可达30厘米。有水陆两栖、陆栖、穴居、树栖、水栖等种类。从平原至高山,从热带至寒带,江湖小溪的水域均有它们的踪迹。

高山蛙、倭蛙两属分布于古北界(后者为中国特有属),浮蛙、岩蛙、扁手蛙3属见于东洋界。中国的蛙属大致可分为真蛙、水蛙两大类群。真蛙类群趾末端无横沟,不为吸盘状,其中包括真蛙群(如黑斑蛙等)、林蛙群(如哈士蟆等)、棘蛙群(如棘腹蛙等);与上述特征相反的归水蛙类群(如台北蛙、沼蛙、臭蛙等)。无指盘臭蛙(*Rana grahami*)具过渡型性状。

参考书目

刘承钊、胡淑琴:《中国无尾两栖类》,科学出版社,北京,1961。

(胡淑琴)

Wa'erbao

瓦尔堡, O.H. (Otto Heinrich Warburg 1883~1970) 德国生物化学家。1883年10月8日生于德国弗赖堡,1970年8月1日卒于西柏林。他是柏林大学



E. H. 菲舍尔的学生,1906年获化学博士学位。1911年在海德堡大学获医学博士学位。1913年起在柏林的威廉皇帝生物化学研究所工作,1918年任研究员。1931年起任新成立的威廉皇帝细胞生理研究所所长。1953年该所改名为马克斯·普朗克细胞生理研究所,他继续任所长。

他20年代发明的研究组织薄片耗氧量的检压计——瓦尔堡氏检压计,已被世界各有关实验室广泛使用。他长期从事光合作用研究,在光合作用的量子效率和机理方面独辟蹊径。他研究癌细胞多年,发现恶性生长细胞的耗氧量比正常细胞低。在研究细胞呼吸时,他证明呼吸酶是一种含铁的蛋白质,他称之为铁氧酶。1932年,他和他的同事们共同发现了黄酶,并证明其辅基是核

黄素的衍生物。1935~1936年,他又与同事们一道分离出了吡啶核苷酸,并确定了其结构和作用。1937~1938年,他阐明了磷酸三碳糖氧化与形成腺苷三磷酸(ATP)相偶联的机理,从而在研究能量代谢方面揭开了新的一页。1931年瓦尔堡以他关于呼吸酶的杰出贡献获诺贝尔生理学或医学奖。1934年被选为英国皇家学会会员。他一生共发表了数百篇论文和5部专著并培养了大批年青科学家。

(吴相钰)

Wakesiman

瓦克斯曼, S.A. (Selman Abraham Waksman 1888~1973) 原籍乌克兰的美国生物化学家、土壤微生物学家。1888年7月22日生于俄国乌克兰,1910



年移居美国,1916年入美国籍,1973年8月16日卒于美国马萨诸塞州。他1915年获美国新泽西州拉特格斯大学农学士,翌年获硕士。1918年获美国加利福尼亚大学生物化学博士。此后,他一直在拉特格斯大学任职。

1913年他发现了土壤中的放线菌,从此他以放线菌作为

他终生研究的对象,他除证明放线菌能分解土壤中的有机物外,还建立了沿用至今的瓦氏放线菌分类系统。1917年,他发现土壤有机物的分解与微生物的酶有关。并为食品、制革和纺织等业提供了多种酶制剂。他于20年代明确提出,土壤腐殖质是动、植物残骸在土壤微生物的作用下形成的半分解产物,有利于改善土壤结构,为植物提供营养。他还改进了分析和分离土壤腐殖质的方法。并提出合理应用泥炭土的建议。1921年他分离出自养型氧化硫杆菌。30年代,他阐明了细菌对海洋有机物的分解作用,分离出利用铜的细菌,还研究出用霉菌生产延胡索酸、柠檬酸和乳酸的方法,论证了锌及其他重金属对霉菌生长及其酸产量的影响。40年代,他开拓了抗生素研究的新领域,从放线菌、真菌中分离出22种抗生素。其中链霉素、新霉素、放线菌素等都投入了生产。他一生培养了各国研究生77名,发表论文及综述500余篇。专著28部,其中《土壤微生物原理》享有盛誉,《放线菌及其抗生素》、《我和微生物共同生活》等著作也很有影响。

他曾荣获美、英、法、意大利、日本、土耳其、西班牙等国奖金和奖状共65项。1943年拉特格斯大学授予他荣誉博士学位,法、德、日本、意大利等10国21所大学也相继授予他荣誉博士学位。1942年,他作为第一位土壤微生物学家当选为美国科学院院士。不久又当选法国科学院院士。1952年,他以发现链霉素的卓越贡献获诺贝尔生理学或医学奖。1954年,由他创建的拉格斯特大学微生物研究所(现名瓦克斯曼微生物研究所)是国际微生物学术活动的中心之一。

(王 薇)

Wawelluofu

瓦维洛夫, Н.И. (Николай Иванович Вавилов 1887~1943) 苏联植物育种学家和遗传学家。

他 1887 年 11 月 25 日出生于莫斯科附近的一个商人家庭, 1910 年毕业于莫斯科农学院(现季米里亚捷夫农学院), 1913~1914 年, 赴英国剑桥大学, 在 W. 贝特森指导下深造, 回国后, 于 1917~1921 年先后任萨拉托夫斯基大学和莫斯科大学教授, 1924 年任列宁格勒应用植物研究所所长, 后担任全苏农业科学院的第一任主席至 1935 年。在他任职期间建立了遍布全苏的 400 多个科学研究机构。卒于 1943 年 1 月 26 日。



在瓦维洛夫领导下, 应用植物研究所逐步发展为全苏作物品种资源的研究中心。该所收集的品种资源达 20 万份以上, 成为世界上作物标准品种贮存和育种的重要基地。其研究成果被收入到分多卷出版的《应用植物遗传与育种文集》中, 并由此而成为研究栽培植物的苏联学派。

他对植物免疫学的研究导致他去深入研究栽培植物及其近缘野生种的种内分类学。1916~1933 年他多次率领采集队到世界各地考察, 先后到过伊朗、阿富汗、埃塞俄比亚、中国、中美和南美等几十个国家, 采集了几十万份作物及其近缘植物的标本和种子, 用形态学、细胞学、遗传学和免疫学等方法进行鉴别、整理和分类。然后在世界各地组织了规模浩大的实验观察, 他根据研究结果提出了一个假说: 栽培植物的起源中心应是其野生亲缘种显示最大适应性的地区。这个结论写入了《栽培植物起源变异、免疫和繁育》一书中。此后他提出了世界 12 个栽培植物起源中心。他是公认的对植物种群研究作出最大贡献的学者之一。以后由于 T. Д. 李森科斥责他兜售“孟德尔-摩尔根遗传学”, 而遭到批判, 于 1940 年被捕, 1943 年在狱中去世。

(李 璠)

waiwei cimv

歪尾次目 (Anomura) 见寄居蟹。

waldanjun mu

外担菌目 (Exobasidiales) 层菌纲的 1 小目。本目真菌不形成子实体。大多内寄生在杜鹃科、山茶科、樟科等植物上, 侵染部位为茎、叶或花芽。染病的组织变红, 引致瘤、瘿和帚状丛枝。本目仅有外担菌科 1 科 5 属。最常见的是外担菌属。

(应建浙)

waigang dongwu men

外肛动物门 (Ectoprocta) 见苔藓动物门。

wal nangjun mu

外囊菌目 (Taphrinales) 子囊菌亚门的 1 目。

无性繁殖主要是由子囊孢子直接芽殖形成芽孢子, 芽孢子可重复芽殖或萌发生菌丝体, 但在人工培养基上不能形成菌丝体, 只形成酵母状菌落。有性生殖由菌丝细胞双核化后形成产囊细胞, 在产囊细胞内进行核配, 此时细胞开始伸长并渐渐形成子囊, 一般出现在寄主植物角质层下的栅状层中。

C. L. 克雷默(1973) 主张本目仅包括外囊菌科 1 科, 但也有人主张取消原囊菌目, 将原囊菌科和外囊菌科作为外囊菌目的两个科。

本目成员均为植物寄生菌, 为害高等植物和蕨类植物, 引起组织变形, 如缩叶、皱叶、囊果、泡肿和丛枝等症状。其中著名的如引起桃缩叶病的畸形外囊菌。外囊菌属的其他一些种还可引致栎树、樱桃的缩叶病; 杨树、桃树的叶泡肿病; 桦树、樱桃、李的丛枝病; 李的囊果病等。

(李明霞)

waizhou shenjing xitong

外周神经系统 (peripheral nervous system)

联系中枢神经系统与全身各器官的神经, 包括脑神经和脊神经。通过外周神经系统, 脑和脊髓既获得全身器官活动的信息, 又发出信息到各器官以调节其活动, 从功能上看, 外周神经系统与中枢神经系统(即脑和脊髓)是不可分割的, 它们共同组成统一的神经系统。从低等无脊椎动物——扁形动物门起, 由于出现了神经节性质的脑, 神经系统开始区分为中枢神经系统及外周神经系统两大部分。脊椎动物的外周神经系统包括由脑发出的脑神经和由脊髓按节段性排列发出的脊神经。

分类 按所联系的器官不同, 可分为躯体和内脏两大类, 每一类又可按照传导兴奋的方向不同而分为传入和传出两类。传入神经是将感受器的兴奋传入中枢, 引起感觉, 故又称感觉神经, 如脊髓后根所含的纤维; 传出神经是将中枢的兴奋传到效应器, 引起躯体运动或调节内脏器官的活动, 故又称运动神经, 如脊髓前根所含的纤维。近年发现, 脊髓前根也含传入纤维。

外周神经系统各类神经所联系的器官机能可归纳如下表:

外周神经系统	躯体	传入神经——传导皮肤、肌肉、腱的感觉
		传出神经——支配骨骼肌的运动
	内脏	传入神经——传导内脏各器官的感觉
		传出神经, 即自主神经系统(又名植物性神经系统)——支配心肌和平滑肌器官的运动以及腺体的分泌

躯体和内脏的传入神经 这两类神经在结构和功能上都没有什么明显的差别。例如, 由胸腔、腹腔和盆腔等部位内脏器官到达脊髓的传入神经, 与由躯干四肢的皮肤、肌肉和腱等处到达脊髓的传入神经, 其细胞体在脊神经节, 其向中枢的一段都是后根的组成部分; 在功能上,

表 1 脑神经的组成、起源、与脑或外周分布的联系和功能

脑神经	组成 M(运动) S(感觉)	起 源	与脑或外周分布的联系	功 能
I 嗅神经	S	嗅嗅区	嗅球	嗅觉
II 视神经	S	视网膜的节细胞层	视束	视觉
III 动眼神经	M	中脑	6条眼外肌中的4条肌肉(上直肌、内直肌、下直肌、下斜肌)	眼球运动
IV 滑车神经	M	中脑	眼外肌(上斜肌)	眼球运动
V 三叉神经	MS	M-脑桥 S-头面部皮肤粘膜等	咀嚼肌 脑桥内的神经核	咀嚼 头面部感觉
VI 外展神经	M	脑桥	眼外肌(外直肌)	眼球运动
VII 面神经	MS	M-脑桥 S-舌	面部表情肌;泪腺、舌下腺和颌下腺等 脑桥下部的神经核	面部表情、眼分泌 味觉
VIII 听神经	S	内耳平衡器官、耳蜗	脑桥下部和延髓上部的神经核	姿势听觉
IX 舌咽神经	MS	M-延髓 S-舌、咽	咽部肌肉 延髓上部和脑桥下部的神经核	吞咽 味觉、一般感觉
X 迷走神经	MS	M-延髓 S-内脏	内脏 延髓内神经核	内脏平滑肌运动和腺体分泌 内脏感觉
XI 副神经	M	延髓	咽喉肌、软腭、斜方肌、胸锁、乳突肌	吞咽、头运动
XII 舌下神经	M	延髓	舌肌	说话、吞咽

表 2 神经纤维分类

纤维分类	来 源	直径(μm)	传导速度(m/sec)
A类(有髓)	A α 初级肌梭传入纤维, 支配梭外肌的传出纤维	13~22	70~120
	A β 皮肤的触觉压觉传入纤维	8~13	30~70
	A γ 支配肌梭的传出纤维	4~8	15~30
	A δ 皮肤痛温觉传入纤维	1~4	12~30
B类(有髓)	自主神经节前纤维	1~3	3~15
C类(无髓)	sC 自主神经节后纤维	0.3~1.3	0.7~2.3
	drC 后根中传导痛觉的传入纤维	0.4~1.2	0.6~2.0

都是将感受器的兴奋传入脊髓。故在生理学上没有必要对躯体传入神经和内脏传入神经加以区别。

躯体和内脏的传出神经 在传出神经方面,支配骨骼肌的和支配内脏器官的,在结构上和功能上都有显著的差别。在结构上,由中枢发出支配骨骼肌的传出神经,其细胞体都在脊髓或脑干内,其轴突离开中枢部位后,直接到达它们所支配的肌细胞,但支配内脏器官的传出神经,属自主神经系统,却分为两段:第一段叫节前纤维,其胞体在脊髓或脑干内,其轴突末梢终止于外周的自主神经节内,并在此与第2段神经的胞体及其树突发生突触联系,第2段神经纤维由该神经节发出,直接到达所支配的器官,故称节后纤维。

在功能上,躯体传出神经对于骨骼肌只发生兴奋作

用,即只含有兴奋性的纤维,其神经冲动能经神经肌肉接头的传递引起骨骼肌的兴奋,从而使肌肉发生收缩。当传出冲动减少或被阻断时,骨骼肌的收缩就减弱或完全停止。但支配内脏的传出神经比较复杂。大部分内脏器官接受双重神经支配,即接受交感神经和副交感两种神经支配,其中有加强内脏活动的(兴奋性神经),也有抑制内脏活动的(抑制性神经)(见自主神经系统)。

脑神经和脊神经 脑神经 人的12对脑神经中,包括有传入和传出神经纤维;在第Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ脑神经中,还包含有副交感神经纤维,绝大部分的脑神经支配颈和头部(表1)。

脊神经 各种脊椎动物的脊神经对数不同,人体有31对脊神经包括8对颈神经、12对胸神经、5对腰神经、5对骶神经和1对尾神经,每对脊神经都有前根(运动)和后根(感觉)同脊髓的相应节段相联系。脊神经中含有躯体传入、躯体传出、内脏传入和内脏传出神经纤维。

脊神经的分布有一定规律。每一节脊髓有其相应的分布区,即肌节和皮节(参见彩图插页第50页)。肌节是指

每一分节所支配的肌肉节段,皮节则是指每一分节所支配的皮肤节段。肌节的神经分布有彼此相互重叠的现象,即每一块骨骼肌可受2~3个脊髓节段的前根支配,同时每一脊髓节段的前根可支配几块骨骼肌。皮节的神经分布也具有重叠现象,即同一区域皮肤接受上下两个以上的脊髓节段的背根支配。

神经纤维的分类 脑神经和脊神经都是由大量神经纤维组成的神经束,这些纤维的结构和功能各有不同,为了研究和描述外周神经的解剖学和生理学的不同特性,因而需要对神经纤维进行分类。

神经纤维的分类有两种方法:

① 按照神经纤维传导冲动的速度分类并以英文字母命名。这是美国 H. S. 加瑟等人于1938~1941年间根

据在猫的隐神经上记录得复合动作电位的几个峰,测定出不同纤维上冲动传导的速度,然后推算出各类纤维的直径的方法。分为A、B、C三类。是一种生理学的分类。

A类:包括有髓鞘的躯体传入和传出纤维,根据其平均传导速度,又进一步分为 α 、 β 、 γ 、 δ 四个亚型。

B类:有髓鞘的自主神经的节前纤维。

C类:包括无髓鞘的躯体传入纤维(drC)及自主神经节后纤维(sc)。(表上页2)

② 按照有髓鞘神经纤维实际直径的大小分类,并以罗马数字命名。首先由D. 劳埃德及张香桐于1948年直接测定猫的肌肉有髓鞘传入神经纤维直径大小而提出的。由于纤维直径频数图谱上有三个显著的高峰,命名为I、II、III类纤维。因此,这种分类方法纯粹是一种解剖学上的分类,它只适用于猫肌肉的有髓鞘传入神经纤维,并未涉及浅层的感觉神经和无髓鞘神经纤维,而且在提出这样分类的时候也没有提到“IV类纤维”。

(周佳音)

wanqu ganjun shu

弯曲杆菌属 (Campylobacter) 螺菌科的1属。过去曾划归弧菌属,呈逗点状或S形,微需氧,革兰氏染色阴性。菌体大小(0.2~0.5)×(1.5~5)微米,较长的可有4~5个弯曲。具极端鞭毛,运动快速,不形成芽孢。在血琼脂上易生长,菌落有光滑型和粗糙型两种。DNA中的G+C克分子含量为30~35%。具有O(菌体)、H(鞭毛)和K(荚膜)3种抗原。本属菌有胎儿弯杆菌、痰液弯杆菌和粪弯杆菌3种,前两种又分2~3个亚种,胎儿弯杆菌空肠亚种是引起婴幼儿急性腹泻的重要病原之一。有些菌种可导致牛、羊流产。弯杆菌属不同种的生物学性状(见表)。大多数菌株对多种抗生素敏感,尤其是庆大霉

弯杆菌属不同种的生物学性状

菌名	过氧化氢酶	亚硝酸盐还原	H ₂ S产生	1%甘氨酸	3.5%NaCl	25℃生长	42℃生长	致病性
胎儿弯杆菌								
胎儿亚种	+	-	-	-	-	+	-	牛流产
肠道亚种	+	-	+	+	-	+	-	牛羊流产但主要为常居菌
空肠亚种	+	-	+	+	-	-	+	禽肠道常居菌,可引起羊流产,为人、猴、猪、狗、猫等病原菌
痰液弯杆菌								
痰液亚种	-	+	+	+	-	+	-	人口腔常居菌
口腔亚种	-	+	+	+	-	不定	不定	牛羊肠道常居菌
粪弯杆菌	+	?	+	+	不定	-	+	羊肠道常居菌

素、红霉素和氯霉素。

(胡祥璧)

wandouxiang

豌豆象 (Bruchus pisorum) 豆象科的1种(见图)。广布于世界各国。中国除黑龙江省外大部分省区皆

有发现。主要为害豌豆,是豌豆的毁灭性害虫。

体椭圆形,黑色,披黄褐色毛。触角锯齿状。前胸背板宽,后缘中叶有三角形灰白色毛斑,两侧中间的前方各有1个向后指的尖齿,后侧角尖。鞘翅有10行纵纹,近翅缝处有1行间隔的小白色毛点,另有白毛点与1条斜纹。臀板近端部中间两侧与后缘两侧各有明显的黑色斑点2个,后缘斑点常被鞘翅覆盖。后腿节外缘近端部有1个显著的长尖齿。成熟幼虫肥大,略弯曲,黄白色,第1龄具带刺的前胸背板,经过一次脱皮后消失,形成蠕虫型幼虫。足无爪。

成虫飞翔力强,有假死性。仅在田间繁殖,随豌豆入仓后在豆粒中为害。以成虫越冬。在豌豆开花前,成虫开始活动于田间。食叶和花。雌虫产卵于豆莢上,孵化后蛀入豆粒。(李鸿兴)

wanqizhiren

晚期智人 (Cro-Magnon man) 见智人、克罗马农人。

wannianxian shu

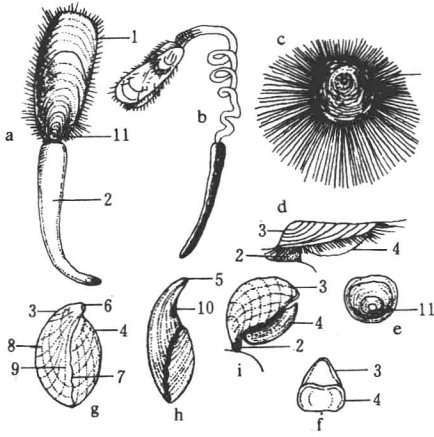
万年藓属 (Climacium) 藓纲真藓亚纲变齿藓目万年藓科的代表属。为较粗壮的大形藓类。植物体具匍匐及直立两类茎。主茎匍匐伸展,被鳞叶及红棕色假根;枝茎直立,上部密集分株呈树形。茎叶阔倒卵形,具短尖,叶边全缘;枝叶阔披针形,具叶耳,有纵长褶,叶边近尖部具粗齿,中肋背面上部具粗棘状刺。叶细胞线形或狭长菱形,角细胞略分化。雌雄异株。蒴柄细长,由上部分枝中伸出。孢蒴直立,长卵形或长柱形,棕红色。蒴齿两层。蒴帽狭长形,一侧纵长开裂。孢子圆形,具细疣。染色体数n=11。全世界仅4种,分布于欧亚北部及北美地区,仅万年藓也见于新西兰。中国有2种;万年藓主要见于北方及西南高山地区,北美万年藓东亚亚种多见于东南沿海山区、秦岭及东北林区。

本属植物常见于1000米以上山区针叶林林地,成片散生,外观似松柏类植物的幼苗。其化学内含物包括十八烯酸等6种烷酸。(吴鹏程)

wanzu dongwu men

腕足动物门 (Brachiopoda) 动物界 1 门具真体腔的海生无脊椎动物。以两枚外壳包裹, 由外壳或借柄状肉茎附着而营固着生活, 有一触手冠, 循环系为开放式, 后肾兼作生殖导管的水生底栖动物。约有 700 多属, 几乎全系化石, 现生种只有 300 多种。中国目前仅发现 8 种。

形态构造 包裹体躯的外壳由腹壳和背壳组成。腹壳一般大于背壳。腹壳与动物固着有关, 背壳与触手冠有关。壳表光滑, 但通常有生长线、放射沟、刺等装饰构造。壳内有若干肌痕。背腹两壳或以动物体的柔软组织粘合一起, 或借两壳的齿槽装置铰合在一起。背壳内面有一钙质腕骨, 用以支持触手冠。肉茎系由两壳后端或由肉茎孔伸出的圆柱形构造, 是腕足动物露出体外的唯一器官, 固着在腹壳上。肉茎伸出的一端或有肉茎孔的一端为前端, 相应的一端为后端, 有腕骨的一面为腹面, 故背壳又叫茎壳(见图)。



腕足类外形

- 1 刚毛 2 肉基 3 腹壳 4 背壳 5 顶喙 6 壳顶孔
7 壳间缝 8 生长线 9 放射线 10 反曲线 11 壳顶
a 舌壳类的海豆芽 *Lingula* b 舌壳类的舌壳芽 *Glottidia* c 盘壳类的深海盘壳贝 *Pelagodiscus* d 盘壳类仿盘壳 *Disciniscus* 的固着状况 e 盘壳类盔贝 *Crania* 的固着状况 f 函壳类拉卡茨贝 *Lacazella* g 贯壳类的拟马加德贝 *Magellania* h 穿壳类的阿古尔贝 *Agulthasia* i 嘴壳类的半喙贝

体躯呈袋状, 仅占两壳所裹内腔的后 1/3, 其余 2/3 由外套占据。外套系体壁的叶状延伸, 外表面分泌背腹两壳, 并把两壳连系在一起, 内表面分泌腕骨用以支持触手冠, 触手冠位于外套腔内, 由腕骨支架, 分化程度较高。体壁由表皮、结缔组织、肌纤维、神经网和腹膜构成。真体腔分前腔、中腔和后腔。除后肾开口外, 体腔为封闭系统。但当 2 壳开启时, 外套腔与海水相通。消化管由口、食道、胃、肠组成, 或终于肛门向外开口, 或终于盲囊而开口于体腔, 有一对消化腺。神经系统由一较小的食道上神经节和一较大的食道下神经节构成。循环系统由背血管和若干膨大的心囊组成后肾 2 对, 兼有排泄及生殖导管两种

功能。除体壁肌纤维外, 还有发达的闭壳肌、开壳肌和调节肉茎活动的肌束。腕足动物虽有雌雄同体的种类, 但绝大多数为雌雄异体。少数种类有育卵习性, 但绝大多数行体外受精。

生活习性 腕足动物有聚生现象, 即 1 种或数种个体常聚集在一起。大部分腕足类是底上动物, 它们或者直接以腹壳或者以肉茎固着在岩石、贝壳等坚硬的基质上营固着生活, 通常腹壳在上, 背壳在下, 水平横卧在基质上。但海豆芽和舌壳贝比较活动, 借助肉茎收缩或背壳上下活动掘孔营钻穴生活, 属于底内动物。腕足类与其他触手冠动物一样, 经触手纤毛运动摄取食物, 通常的食物有硅藻、放射虫、软体动物幼虫、海藻碎片等。

分布 腕足动物全系海生, 从北极至南极, 从低潮线以下至 5000 米以上的深海海底, 都有它们的代表。生活在潮间带的种类为数极少, 纯粹深海种类也不多, 绝大部分种类生活在大陆架浅海底。腕足类喜生活在冷水区域, 纯热带性种类甚少。

分类 腕足动物是最古老的动物类群之一, 最早出现于 5 亿年以前古生代的寒武纪、志留纪和泥盆纪达到高峰, 以后便衰落下来。

腕足动物门分为两个纲: ①无铰纲, 壳内后部无铰合装置, 壳质为磷酸盐和几丁质, 无腕骨, 消化管终于肛门向外开口, 幼虫期长, 消化管、触手冠和成体肌肉(至少大部分)在动物附着以前就已出现, 幼虫不经变态或外套倒转。②具铰纲, 壳内后部有铰合构造, 壳质为碳酸钙, 有腕骨, 消化管终于盲囊, 开口于体腔内, 幼虫期短, 附着后即行变态, 外套发生倒转、前移。幼虫附着后才出现消化管、触手冠和成体肌肉。

在胚胎发育上, 腕足类与苔藓动物相似, 另外, 两类动物都有触手冠, 因此可以说它们有较近的亲缘关系, 很可能都是由同一祖先——原始环节动物演化而来。

(刘锡兴)

wanzu dongwu men (huashi)

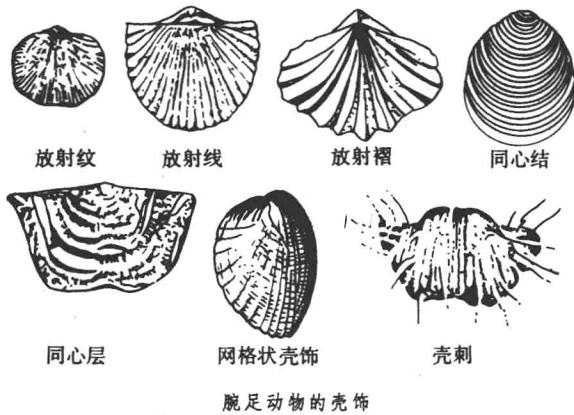
腕足动物门(化石) [Brachiopoda (fossil)]

腕足动物是地史时期极为繁盛的具两瓣壳的海生无脊椎动物。两壳均以中纵切面为对称面左右对称。腕足动物的外形与软体动物门的双壳类相似。然而, 双壳类的两壳覆在动物体的左右两侧, 两壳互相对称; 腕足动物的两壳则盖在动物体的背、腹两方, 每瓣壳呈左右对称, 肉茎通过的壳瓣往往较大, 生活时大都位于下方, 故称茎壳、大壳或腹壳。另一瓣壳较小, 位于上方, 壳内有支持纤毛环的钙质或几丁质骨骼, 称腕壳、小壳或背壳。在观察腕足动物时, 将具肉茎的一方作为后方, 另一方为前方, 并依照腕足动物生活时的实际方位, 将腹壳向下, 背壳朝上。具铰纲只有以铰合线为转轴而转动的壳, 肌肉系统比较简单。大部分无铰纲腕足动物的两壳可以自由转动, 甚至沿纵向滑动, 肌肉系统相当复杂。肌肉固着处往往形成特殊的构造或痕迹。

壳体的表面覆盖着薄的有机质表层。具铰纲腕足动

物的壳体,在表层之下为钙质,通常分为两层:外层为纤维层,内层有棱柱状、纤维状、薄片状3种情况。少数无铰腕足动物也具钙质壳,但不分成这样两层。大部分无铰纲为含几丁质的磷灰质壳。两个纲都有一些类群的钙质壳壁被密集的盲管穿透,形成多孔的疹质壳。部分具铰腕足动物的钙质壳壁充满细柱状突起,成为假疹壳。

贝体一般在5厘米以下,最大可达30厘米。壳形的变异范围很广。概括地说,具铰腕足动物的两壳后部往往有一与其余壳面不同的略为平坦的三角面,称铰合面(见图)。其中部有肉茎伸缩的孔洞,为三角孔。有些类



群的三角孔完全洞开,有些盖着凸起的假三角板或两片三角双板。腕足动物壳表面纹饰主要有同心、放射两种。同心饰与生长线平行,放射饰由喙线脊部辐射分出,各自按其强度而分为纹、线、褶或层等。有的类群具备发达的壳刺、壳瘤。在具铰腕足动物的壳内面,有铰齿、铰窝及其支板(铰板)等铰合构造,体肌固着处的痕迹和承受体肌固着的构造(如在背喙下突出的主突起),以及纤毛环的附着基部(腕基),或支持骨骼(腕骨)。其中,背瓣后部的构造,包括铰窝、铰板、腕基和主突起合称主基,在分类上较重要。腕骨是划分目和超科的主要特征,包括腕棒、腕螺和腕环等类型(见小嘴贝目(化石)、穿孔贝目(化石)、石燕贝目)。

腕足动物通常以是否具备铰合构造为根据,分为具铰纲和无铰纲。具铰纲的两壳以后部的齿和窝相铰合而关联着;无铰纲依靠生物体的软组织联结两壳。两个纲现生种类的区别更大,如个体发育过程、软体器官的形态、壳壁的成分和结构以及生态习性等都明显有别。

通常,无铰纲分为舌形贝目、顶孔贝目、小圆货贝目和神父贝目;下辖约10个超科。具铰纲分为正形贝目、扭月贝目、五房贝目、小嘴贝目、石燕贝目、长身贝目和穿孔贝目;下辖约30个超科。此外,顾脱贝目的壳为钙质,外形与具铰纲正形贝目的早期代表相近,但又缺失铰合构造,被认为是两个纲之间的过渡类群之一。有人把这些过渡类群独立为始铰纲,又把具腕骨的小嘴贝目、石燕贝目和穿孔贝目分出成立腕铰纲,成为4个纲。

腕足动物的现生种类很少,大多数已绝灭,分类系统

主要依据可以保存为化石的贝壳的构造特点建立。目前,数据库珀(1979)统计大约已描述了2300属,3万种。

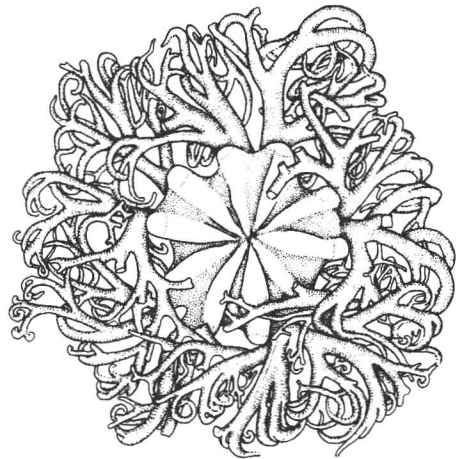
大部分腕足动物在幼虫期后即以肉茎固着,为固着底栖动物,其中舌形贝等栖息于砂管内,为内栖动物。有些类群或者缺失肉茎,或者在固着后不久肉茎逐渐萎缩,而自由躺卧在海底,以部分或全部腹壳粘贴在外物上或由壳刺固着。某些化石种类可能是附着于浮动海藻上,营假飘浮生活。

虽然在寒武纪前的地层里发现近似腕足动物化石的报道越来越多,但确切的腕足化石产在早寒武世。整个寒武纪都以无铰纲占优势。从奥陶纪开始,具铰纲逐渐取得优势,整个腕足动物门的分异度和丰富度显著增加。以后,腕足动物在古生代成为海底的主要居住者之一。在中生代末期,许多重要的类群迅速地绝灭了。在中生代穿孔贝目和小嘴贝目成了优势类群,并且个体数量仍然很多。新生代的腕足动物不多,现生种类还不到100属。

(金玉珩)

wanshewei yamu

蔓蛇尾亚目 (Euryalina) 蛇尾纲蛇尾目的1亚目。包括所有腕从基部作为多次分枝的蛇尾,但也有少数种腕不分枝。盘直径可达10厘米,一般均盖裸出的或具颗粒的厚皮,不具板和鳞片。世界现存约120种,中国有15种,多分布在南海,黄海只有海盘1种(见图)。



蔓蛇尾的代表——海盘

蔓蛇尾辐柄狭长,呈肋骨状。腕从基部分枝多次,垂直并能作上下的运动。椎骨由换椎关节相连。腕棘短小,位于腹面,呈钩状。生殖裂口短,生殖囊在体内愈合成大腔,真体腔相应被压小,各间辐部有的各有1个筛板。口部多不具口棘。

蔓蛇尾多生活于底质较硬的深水域。活动时,腕伸展象一个具有很多网目的篮或筐,以此构造捕捉小型浮游动物为食。最早的筐蛇尾见于泥盆纪。现存种类对环境条件(温度、盐度和底质)的要求比较严格,分布比较特殊,是研究海洋动物地理学的1个指标种。

蔓蛇尾亚目分为6科:始椎蛇尾科(Eospondylidae)、

爪星蛇尾科(Onychasteridae)、衣笠蔓蛇尾科(Asteronychidae)、星蔓蛇尾科(Astroschematidae)、筐蛇尾科(Gorgonocephalidae)和蔓蛇尾科(Euryalidae)。

(廖玉麟)

wanzu gang

蔓足纲 (Cirripedia)

甲壳动物亚门的1纲。

通常指藤壶、茗荷、龟足(石蛎)、花笼等终生固着生活的种类,也包括少数寄生生活的类型。全部为海产。体躯略呈虾状,仰卧于由头胸甲形成的外套内,外表常有钙质板保护。胸肢双枝型,多节,曲卷呈蔓状,称为蔓足。蔓足不断伸缩,其刚毛散布成网,用以捕食水体内的碎屑和小型动植物。

蔓足类的头胸甲完全包被体躯和附肢,外表常具坚硬的壳板。头胸部发达。腹部退化,仅有痕迹,末端常具尾叉。第1触角在幼虫阶段为固着器官,成体则退化或仅留痕迹。第2触角通常消失。大颚无明显触须。第1小颚简单,片状。第2小颚边缘具刺和刚毛。胸肢6对。成体只有单眼,无成对复眼。蔓足类因营固着生活,多为雌雄同体,雌孔在第1胸肢基部开口,雄孔在末对胸肢后方基部伸出的交接器末端。有些种的雌体外套腔中常附有极小的雄性个体,称矮雄,雌雄同体的种类则常伴有同样小型雄体称为补充雄。卵产出后保存在雌体外套腔中,发育须经变态,初孵化者为无节幼虫,后经6次蜕皮,变为具有两片介壳的腺介幼虫(金星幼体)期,金星幼体以第1触角为固着器,固着后变态为成体。

固着生活的蔓足类(主要指围胸目),过去从形态上分为有柄类和有盖类。有柄类即茗荷亚目,头前部延长形成一个肉质的柄,光裸或复以鳞片,用于固着基质。躯体在外套内,外套外面有的有钙质板包被。有盖类即藤壶亚目和花笼亚目,头前部形成扁圆的固着盘,为基底,壳口在顶端,有能开闭的盖板。固着蔓足类固着于海底或沿岸岩石上,有的固着于漂浮的木、竹或其他大型动物如海龟、鲸鱼、龙虾、鲎、海蟹、水母、贝壳上。

寄生的蔓足类一般形态有很大变化,有的外形完全失去甲壳动物的特征,仅在个体发生中保存有无节幼体和腺介幼体期。成体一般消化器官和口器退化或发育不全,有的失去肢体,完全依靠吸取寄主体内营养维持生活,仅有发达的生殖系统。它们有的寄生于贝壳和钙质珊瑚如尖胸目的种,有的寄生于棘皮动物和软珊瑚如囊胸目的种,最常见的是蟹奴,属于根头目,外形囊状,没有任何附肢,寄生于十足目动物,多见于蟹类腹部。

蔓足类分布于世界各大洋,在不同的海区往往会发现同一种。它们的栖息范围从潮间带直到深海。在潮间带和浅海常见的有藤壶、茗荷和蟹奴等,深海常见的有铠茗荷和花笼等。

围胸目的化石出现在古生代志留纪,尖胸目(Acrothoracica)的化石出现于古生代石炭纪,囊胸目(Ascothoracica)化石出现于中生代白垩纪,但根头目(Rhizocephala)尚无化石记载。

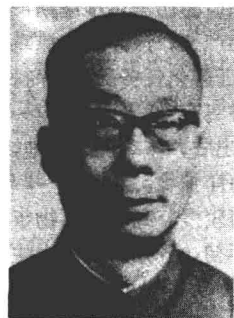
蔓足类与人类的关系颇为密切,除在动物群落结构和生物演化上有一定的意义外,一些固着类型(如藤壶)可固着于船底、浮标和养殖架伐,繁殖迅速,是航海事业的敌害。它们也可固着于工厂的水管中,阻塞管道,造成损失。

蔓足纲共分为4个目:①围胸目,终生固着生活,胸部有6对蔓足。②尖胸目,钻孔于贝壳、死珊瑚中营自由生活,体呈囊状,具有外套,腹部缺,仅有4对蔓足,第1对常与集中的后面3对远离。雌雄两性分离,腺介幼体具有钻孔的角质附着器。③囊胸目,寄生于软珊瑚和棘皮动物内,成体具有双壳或成囊状,腹部常存在,具有6对游泳肢,有尾叉,口器变为刺吸型。④根头目,寄生于十足甲壳类,口器、消化器官完全消失,躯体呈囊状或分枝根状,由根系吸取寄主的营养。以前确立的无足目,近年来证实它属于等足目的成员,已排除在蔓足纲之外。

(任先秋)

Wang Debao

王德宝 (1918~) 中国生物化学家。江苏泰兴人。生于1918年5月7日。1940年毕业于中央大学,1946年考取公费留学美国,1949年和1951年先后获美国华盛顿大学硕士和美国西部保留地大学博士学位。



1951~1954年,在美国约翰·霍普金斯大学进修。1954年底绕道法国回国,1955年起在中国科学院上海生理生化研究所、1958年起在上海生物化学研究所工作。1960年晋升为研究员,1980年被选为中国科学院生物学部委员。他是美国科学促进会会员,约翰·霍普金斯学会会员,促进生物学医学研

究中法协会中方会员。

在美国学习和工作期间,他对核酸代谢、辅酶A的结构和辅酶II(NADP⁺)的大量酶促合成等做了研究,发现并纯化了几个与核酸代谢有关的酶,证实了辅酶A中存在3'磷酸单酯,建立了用酶法从辅酶I(NAD⁺)大量制备辅酶II的通用方法,该法在很长的一段时间内为世界各国生化药厂所采用。他的上述成果,被写进权威性的生化工具书《酶学方法》第二卷和第三卷(1955和1957)中。

他是中国核酸研究、生产和教学的开拓者之一。他回国后即组建中国第一个核酸研究组,并招收研究生,1961年建立中国第一个核酸研究室,开展对核酸代谢、核酸分离纯化、核酸性质和核酸结构的研究,取得了一些可与当时西方水平媲美的研究成果,为中国核酸研究奠定了基础。60年代初,他和同事用自溶法生产4种5'核苷酸,并在上海天厨味精厂建立了中国第一个核苷酸车间,因此获得了1978年国家重大科技奖。1962年他首次为上海科技大学讲授核酸专题课,并编写了中国第一本核酸讲义,被国内院校广泛引用和参考。他曾担任“酵母丙氨

酸转移核糖核酸的人工全合成”研究学术组组长和“大片段合成和总装”会战组组长,该研究是由中国科学院4个研究所、一个大学和一个化学试剂厂协作进行的。在工作中,他善于发挥全体成员的智慧并坚持严格的科学态度,终于在1981年底合成了与天然产物完全相同的核糖核酸。该成果受到国际上的重视,获得了中国科学院1982年重大科技成果一等奖和1987年度国家自然科学一等奖。

他是中国第四、五届全国人大代表,上海市五届政协委员,中国生物化学学会第一、二届常务理事,中国第六、七届全国政协委员。

(祁国荣)

wangqi'e

王企鹅 (*Aptenodytes patagonius*; king penguin) 企鹅目王企鹅属的1种(参见彩图插页第165页)。是世界上现存最大和最重的海鸟。主要分布于南极洲及其附近岛屿。

体长966毫米,嘴峰长而纤细,明显向下弯曲。颈侧有一明显橘黄色斑块,具鳞片状羽毛,并储有很厚的脂肪。在配育时,头侧色斑十分明显。王企鹅在南纬 $66^{\circ}\sim 77^{\circ}$ 之间南极大陆沿岸的冰上繁殖。一般很少离开南极大陆,只是偶尔在追逐幼鸟时游至马尔维纳斯群岛和新西兰的南部地区。秋季开始产卵。产卵后,雌鸟很快进入海洋,雄鸟在冬季单独担任孵化任务。为了保持一定温度,常常集群。在此期间,雄鸟有90天(包括62~64天孵卵期)完全不进食。幼鸟孵出后,雌鸟返回原地,以鸣声找到雄鸟。这时,雄鸟去海洋捕食,需经14~24天恢复原来的体重。幼鸟最初发育较慢,到夏季食物丰富时加快生长,过5个月,即第2年初,开始到海洋中生活。亲鸟在下次繁殖前开始换羽,持续35~40天,在这期间不进食。3~4月准备开始繁殖。雄鸟孵卵时常把卵置于脚上,并以由下腹部垂下的袋状皮褶覆盖脚面。王企鹅虽然步行笨拙,但遇到敌害时可将腹部贴于地面,以双翅快速滑雪,后肢蹬行,速度很快。

(许维枢)

Wang Yinglai

王应睐 (1907~) 中国生物化学家。生于1907年11月13日。福建金门人。1929年毕业于金陵大学,1938年留学英国剑桥大学,1941年得哲学博士学位。1945年任中央大学教授,1948年任中央研究院研究员。1949年后历任生理生化研究所副所长,生物化学研究所所长,中国科学院上海分院院长。现为中国科学院生物化学部委员,生物化学研究所名誉所长。

他的研究领域包括维生素、血红蛋白、酶和代谢等方面。他设计并改进了B族维生素和维生素C的多种测定方法。他首次证明的服用过量纯化学合成的维生素A对动物有严重毒性的事实在文献中被广泛引用。1945年他与英国的D. 基林教授一起,首次以完整的实验证据证明豆科植物根瘤含有血红蛋白,1946~1948年,他提纯与结

晶了寄生在马胃的马蝇蛆的血红蛋白,并研究了它的性质,阐明了在不同生活条件下血红蛋白的性质与功能的关系。1949年后,他与邹承鲁、汪静英等成功地分离、纯化了琥珀酸脱氢酶,发现该酶含有异咯嗪辅基与非血红素铁,酶以共价键与异咯嗪腺嘌呤二核苷酸相联接。这在国际上是首次报道以共价键结合的异咯嗪蛋白质。这项工作

在1955年第三届国际生化大会上得到很高的评价,并荣获1978年中国科技大会重大成果奖。他是中国人工合成牛胰岛素和人工合成酵母丙氨酸转移核糖核酸这两项重大研究的主要组



织领导者。

建国初期,他争取了一些有经验的科学家从英、美回国,发挥他们的专长,为中国的生化研究奠定了基础。他主持制订了1956年以来的生物化学和分子生物学部分的历次科技规划。在他的倡导下,生物化学研究所通过举办高级生化训练班等方式为全国各地培训了相当数量的研究骨干。他积极支持一些大学设置生化专业,推动了生化教学、科研工作的发展。

他是第三、五、六届全国人民代表大会代表,中国生物化学会名誉理事长,比利时皇家科学、文学和艺术学院的外国院士,美国生化学会的名誉会员,匈牙利科学院名誉院士。捷克斯洛伐克科学院名誉院士。

(施建平)

wangchun ke

网蝽科 (Tingidae; lace bugs) 半翅目的1科。前胸和前翅全部密布网状小室的小型陆生蝽类昆虫。通称为网蝽。日本人称为军配虫,以往中国昆虫学书籍中亦有采用此名者。世界性分布,已知1800余种,中国已知约150种,是经济上重要而且常见的一类害虫。

小型,体长2~7毫米,以4~5毫米为多。因前翅扩张而体形外观扁薄。颜色由白、黄至褐色不等,但无鲜艳的色彩。头平伸,有时可具若干长刺。触角4节,第3节最长,其余各节均甚短。无单眼。小颊常很发达,可在喙前相连接,小颊上亦具网状小室。喙4节。前胸背板遍布网状小室,中部具1~5条纵脊;两侧常呈叶状扩展,可十分发达而成翅状;后端成三角形向后伸出,将小盾片完全遮盖;前胸背板中央前方还可有十分发达而形状奇特的泡状或碗状构造,向前伸出可遮盖头部,称为头兜。前翅透明或不透明,比较坚硬,质地一致,遍布网状小室,没有革片和膜片的区分。爪片发达,爪片接合缝长大,爪片以外的部分可划分为一些界限明显的次生性区域。前翅常强烈扩展,远超出腹部的范围。足的长度适中,跗节2节。腹部短小,腹面不具毛点。雄虫抱器及生殖囊均为两侧对称。雌虫产卵器针状。

卵多数产于寄主植物组织内,香蕉形或长椭圆形。一

端具有卵盖,卵盖四周常有发达的领圈状构造(领状缘),有时可甚长。若虫体表常具各式突起或棘刺,腹部第3~4及第4~5节间各具臭腺开口。

网蝽科昆虫全部为植食性,均生活于寄主植物上。寄主包括草本和木本植物,在树木上为害的网蝽种类很多。喜在叶背栖息、取食,少数种类有栖息在树干的树皮缝隙中者。常有群集习性,一张叶片反面可见大量若虫聚集,但一群中的成虫数目往往不多。若虫活动迟缓,成虫则较活泼,但一般情况下亦甚少飞翔。叶片于刺吸处出现黄白色点斑,数量大时可导致枯萎,为害状与叶蝉相似。此虫的排泄物成黑褐色液滴状,在若虫密集之处,叶片反面常被这种排泄物严重沾污。少数种类尚可形成虫瘿,若虫在瘿内生活。

此科共分为3个亚科,中国种类分属于其中2个亚科:长头网蝽亚科(Cantacaderinae)和网蝽亚科(Tinginae),前者种类较少。

网蝽科中有许多种类是树木、果树和经济作物的害虫,较重要的有:膜肩网蝽和小板网蝽为害杨树,角菱背网蝽为害泡桐,茶脊冠网蝽为害茶树,樟脊冠网蝽为害樟树,梨冠网蝽为害梨和其他蔷薇科果树,香蕉冠网蝽为害香蕉。

(郑乐怡)

wangdizao mu

网地藻目 (Dictyotales)

褐藻门的1目。藻

体扁平,膜状,借助于厚毡状基部固着在岩石上。直立体通常在同一平面上分枝。分生组织位于顶端,每一分枝顶端都具有1个顶细胞,有或无中肋。仅网地藻科1科20属100种。均为海产,主要分布在亚热带和热带海洋,温带高温的夏秋两季也有,主要生长在低潮带石沼中和岩石上。中国有9属30种,主要分布在浙江南部,福建、台湾和广东沿海及其岛屿。黄渤海及浙江北部主要出现在夏秋季节。

成熟的藻体由皮层和髓部组成:皮层由一层比较小的含有盘状色素体的细胞组成;髓部由1至数层较大的薄壁细胞组成,大多数无蛋白核。雌雄异株,孢子体和配子体形态相似,孢子体仅产生不动孢子囊,整个或部分突出藻体表面,每个不动孢子囊产生4或8个不动孢子。雄配子体产生精子囊,通常成群,精子具有单条鞭毛;雌配子体产生卵囊,每个卵囊产生1个卵。有或无隔丝。

中国常见的有网地藻属、网翼藻属、团扇藻属等。网地藻属有30种,中国有9种。主要分布在热带和亚热带海洋。藻体黄褐色,直立,扁平,没有中肋,复二歧扇形分枝。基部假根状丝体固着在基质上。顶端生长,髓部由一层长方形无色的大细胞组成,皮层由一层纵向排列、比较小的含有色素体的细胞组成。无色的毛在未成熟的藻体表面很普遍,成熟后多数脱落。雌雄异株。精子囊群和卵囊群突出藻体表面,分布于藻体各处,卵囊深褐色,每一个卵囊产生一个大的卵;精子囊群无色,具有不育的边缘。

常见种有:①印度网地藻,具有较规则的叉状分枝,分枝宽度较一致,角度较大。没有育枝。②网地藻,藻体黄褐色,较规则地二叉状分枝,分枝的角度通常在 $15^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 之间,顶端圆形。藻体下部较宽,上部渐变狭,除了基部之外,边缘常具有育枝。③鹿角网地藻,螺旋状扭曲,具有不规则二叉状或交互分枝,明显不对称,其中一个成为短枝,另一个继续向上生长,形成鹿角状,向上越来越细。没有小刺,有时藻体下部互相缠结,形成疏松的一团。

(陆保仁)

wang'e ke

网蛾科 (Thyrididae; window-winged moths)

鳞翅目的1科。有听器,翅具网纹或窗斑,色彩鲜明的中型蛾类。本科昆虫通称网蛾又名窗蛾。小、中型蛾类。全世界约有600种,分布于热带和亚热带地区。中国已记载30多种。印度与南美洲均有200种以上,欧洲仅1种,亚洲北部和北美洲均有3~4种。网蛾类异常机警,不易采到。有些种在白天群飞,有些种可在夜晚利用灯光诱捕。

主要特征是听器位于腹部背面,喙发达,下颚须退化,前翅外缘分叉,翅外缘往往有缺刻,翅上有网状纹,少数有透明斑,因而曾名窗蛾,色泽鲜艳,带有银光或金色光泽。

幼虫圆筒形,具次生刚毛,钻蛀在植物内部,有时用植物筑成风兜形或袋形构造,作为隐蔽所。幼虫在寄主叶片间化蛹,丝茧很薄。

网蛾属幼虫青绿色,用植物作袋蔽体,有蜡臭味。成虫喜在阳光下飞翔,经常在繖形科花和山萝卜花上停息。

(朱弘复 王林瑶)

wanguanzao mu

网管藻目 (Dictyosiphonales)

褐藻门的1

目。具有明显的世代交替。孢子体大,圆柱形,管状中空,囊状,扁平叶状或带状,单条或具有分枝。藻体是由真正的薄壁组织构成。顶端生长或毛基生长。每个表皮细胞具有1至数个条状或盘状色素体。毛普遍存在,单生或簇生。孢子体着生单室囊或多室囊或同一藻体上着生两种孢子囊,单生或集生成群。配子体小,丝状。现有6科30属,海产。广布于世界各大洋。中国有3科3属5种。产于黄、渤海沿岸,东海和南海。

中国的3科是点叶藻科(Dunctariaceae),毛孢藻科(Chnoosporaceae)和网管藻科(Dictyosiphonaceae)。常见种有:网管藻、点叶藻和毛孢藻。

(陆保仁)

weibaòzichong yamen

微孢子虫亚门 (Microspora) 见原生动物门。

weibo de shengwuxue xiaoying

微波的生物学效应 (Biological effects of microwaves) 微波单独作用于生物体后所发生的现象、机制和对生命活动的影响。微波是高频电磁波,通常

指频率为 $3 \times 10^2 \sim 3 \times 10^5$ 兆赫(即波长 1 米~1 毫米)的电磁波。同无线电波相比,微波波长更短,穿透力较弱易被介质吸收,所以具有较好的反射、折射、散射特性和聚焦能力,可形成带宽极狭的束射波源。微波量子能量为 $10^{-6} \sim 10^{-4}$ 电子伏特,是一种与 X 射线、 α 射线、 γ 射线等高能辐射不同的低能辐射。

微波从 40 年代开始在雷达、通信等信息技术中得到开发和应用。进入 60 年代,微波作为一种能量形态在动力领域广泛采用。与此同时,漏能和超量接触给生物和人体带来不良影响的事件日趋增多。因而导致对微波生物效应的日益深入的研究。这种研究最早可追溯到第二次世界大战时期。直到 60 年代中期以前,研究重点是微波损伤的情况、原因及阈值的测定;同时,制订了相应的安全标准。理论上则只强调微波对生物的伤害作用是微波致热效应的结果。60 年代中期后,微波能技术在工业、医学和民用范围进一步推广。在承认微波热效应的前提下,针对还存在一些没有明显升温而造成显著损害症状的现象,做出了“热效应”和“非热效应”都有的结论。微波生物效应的作用机制还未能达到彻底认识的程度。微波与活系统作用的过程大体如下:①微波辐射穿透生物对象表面并在介质内部传播;②生命物质吸收微波电场能量,产生原发性反应,主要指电场对介质的加热效应;③由原发效应引起的继发性反应——生物效应。包括机体的生理变化和生化变化。各频段微波辐射的生物效应大体一致,只是活性随频率增加而递增。微波生物效应的程度,取决于波源的形式、频率、功率密度(或电场强度)和受照射物体的几何形状、面积大小、组织成分及功能特征等,即取决于微波辐射能量的高低和生物介质实际吸收能量的多少。

微波电场的加热效应
微波生物学作用的物理基础是加热效应,介质吸收电场能量转变为生物分子的动能,使组织升温。这种加热过程的主要贡献来自介电场的功率损耗,和介质中带电偶极子随交变电场往复极化和取向,当场频变换超过其弛豫周期,则相应偶极子不能同步转动而与周围其他粒子和分子发生碰撞,因而做功、产热。介质中的水分子、蛋白分子和其他生物大分子就是这种偶极子。系统的其他产热机构,如电阻损耗和形变极化的贡献相对较小。生物对象为非均一多相系统,各器官、组织、细胞和分子的电参量特性极不相同,因而吸收电场能量的水平也不一致。因此,微波加热作用具有明显的选择特性,在一些部位产热大、温升快,在另一些部位产热小、温升慢。这种性质对于临床治疗和工农业生产应用有实际意义。目前,利用微波的局部热效应加强电离辐照对肿瘤的疗效,常

用的过热作用就是利用肿瘤组织热效应与正常组织有别因而效果是明显的。

微波生物作用的非热效应 微波作用还有一种不能用热效解释的现象,如长期从事微波器械的操作人员,持续受辐射影响,机体受照剂量不高,亦无明显加温反应,但仍然出现了一系列慢性的病理征候群。如神经衰弱、记忆力减退、嗜眠、头痛头晕、脱发、心动过缓、血压降低和食欲减退等。有人把这种现象归因于电场的非热效应。一般认为这是由于人体反复接受低强度辐射导致的长期累积效应。

微波辐射在生物学中的应用 在诊断方面利用微波的传输特性和介质吸收规律发展了一些非侵入性方法,用以探测心血管和呼吸容量变化及皮下组织成分和结构状况。微波透热疗法治疗的各种伤痛、炎症有数十种,疗效好的和比较好的达 70% 以上。此外,还发展了用微波对冷冻全血加温,对低温心脏手术病人回暖和快速融化供移植使用的冷冻器官和组织的技术,以及用微波聚焦原理制成的“敷贴器”以破坏癌组织,使细胞丧失分裂和繁殖能力等。

微波生物效应的测定方法 为了评价微波辐射的生物效应,需对辐射场和生物反应进行测定。这要求确立适宜参数作为效应的指标。有人提出用电场强度或功率密度作依据,也有人主张以组织内产热或电流密度作为标准。一般认为以组织吸收的功率密度较为适宜,因为它与介质热效应直接相关。通常用微波检测计测试入射能量或辐射场功率密度。测量生物组织或模拟介质内产热吸收功率时,多采用热电偶或热敏电阻制成的植入式

各主要国家的微波辐射职业安全卫生标准

国 别	频带(MHz)	最高容许功率密度	备 注
美国(1974),加拿大(1974)	10~100 000	10mW/cm ²	8 小时/日
英国(1965), 法国(1965)	30~30 000	10mW/cm ² 10~100mW/cm ²	时间不限 限 1 小时内/日
联邦德国(1962)	300~300 000	10mW/cm ²	时间不限
苏联(1977)	300~300 000	10μW/cm ²	8 小时/日
波兰(1972)	300~300 000	10μW/cm ²	时间不限,固定场
捷克斯洛伐克	300~300 000	10μW/cm ² 25μW/cm ²	8 小时/日,脉冲场 8 小时/日,固定场
中国(1979)	300~300 000	38μW/cm ²	8 小时/日,四机部试用标准

传感探头。80 年代以来,利用自动温度记录仪配合热象摄影装置,能有效、精确地测量和记录组织吸收功率密度及产热分布情况。

微波辐射的防护与安全标准 微波设备在军事、科研、工业、农业、医疗和家庭得到广泛应用,而且都是大功率应用(200 瓦~100 千瓦),故而空间辐射本底显著增高,环境污染和保护问题日益突出。60 年代以来各先进工业国先后制订了专门的微波安全防护法规和卫生标准(见表),有关产业部门和实验室也订有操作规程与技术安全措施。

(李宏钧)

weiguang danbai

微管蛋白 (tubulin) 构成微管的主要成分，是一种酸性蛋白质，其分子量约为 110 000，由 α 和 β 两个亚基组成，亚基分子量各约 50 000~60 000。在真核细胞中，微管构成细胞骨架，参与细胞和细胞器的运动以及原生动物的纤毛和鞭毛的运动等。动物的纤毛和鞭毛都具有显微结构相同的运动单元—轴纤丝，它的主要组成成分便是微管蛋白。

猪和鸡的脑微管蛋白一级结构已经测定。猪脑微管蛋白的 α 亚基和 β 亚基分别由 453 个和 455 个氨基酸残基组成，其中 41% 的顺序是相同的。 α 亚基和 β 亚基一级结构的相似性说明，这两个亚基的基因可能是从同一个远祖基因发展而来的。

微管蛋白和肌肉蛋白同属于运动蛋白，其一级结构有许多相似之处。微管蛋白的 α 亚基和肌动蛋白有四个一级结构相同的片段，和肌球蛋白有一个一级结构相同的片段。微管蛋白两个亚基的羧基末端有 15 个氨基酸的一级结构和肌钙蛋白 T 亚基的非常相似，集中了大量的谷氨酸。

提纯的微管蛋白与鸟嘌呤核苷酸紧密结合。鸟嘌呤核苷三磷酸能促进微管蛋白在体外聚合而装配成微管，在此过程中自身被水解成鸟嘌呤核苷二磷酸和无机磷酸。某些生物碱如秋水仙素和它的衍生物能阻止微管的装配。

在细胞内微管蛋白的聚合程度影响微管的长度，从而影响细胞的形态。至 80 年代，其解离聚合过程的调控机制尚不清楚。

(莫祖斌)

weilizhi shu

微孢子属 (Nosema) 原生动物门微孢子虫亚门微孢子纲微孢子目微孢子科的 1 属，通称微孢子。已知 50 多种，主要寄生于昆虫和鱼类，其中，蚕微粒子和蜜蜂微孢子常对寄主产生严重危害。

孢子由单一的壳片组成，卵形或梨形，通常只有 3~4 微米长，1.5~2.0 微米宽，内含孢原质和 1 个极囊，极囊内有 1 根呈螺旋形卷曲的细长极丝(图1)。

蚕微粒子 家蚕微粒子病的病原体。当孢子随饲料

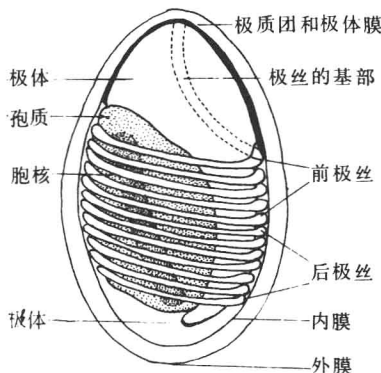


图1 微粒子的孢子结构

被家蚕食后，它的孢原质从孢子逸出，在肠里成为能运动的小变形虫体，进入肠上皮组织，再穿入血流中，并从那里到身体的各部分组织(包括卵巢)，用无性分裂法繁殖。孢子形成后随粪便排出体外，可污染饲料并感染健康的蚕，引起严重的蚕微粒子流行病。病蚕的全身布满棕色小斑点，不能吐丝结茧，或只能结松散茧，不能成蛹而终至死亡(图2)。

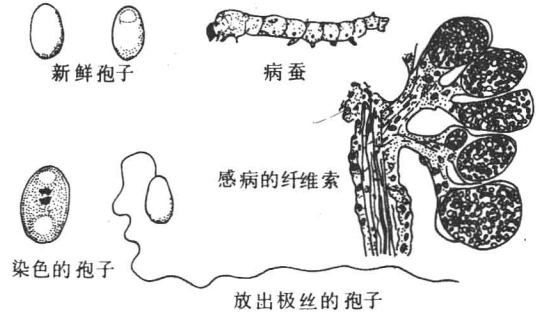


图2 孢子、孢子结构和病蚕

1865 年 L. 巴斯德鉴定此病是由蚕微粒子的孢子引起，并提出销毁感染的蚕群和改善环境卫生的防治方法。

蜜蜂微粒子 蜜蜂微粒子病的病原体。寄生于蜜蜂的中肠上皮细胞内，孢子长 4~6 微米，宽 2~4 微米；形状、生活史均与蚕微粒子近似。

(陈启奎)

weiliang yuansu (zhiwu)

微量元素(植物) [microelement (plant)]

植物正常生命活动所必需但需要量极微(为植物体重的 10^{-5} ~ 10^{-8})的元素。亦称微量营养元素。

研究概况 19 世纪 60 年代 J. von 萨克斯、W. 克诺普等用无机盐类的溶液培养植物成功时，除碳、氢、氧外，只知道需供应氮、磷、钾、钙、镁、硫、铁等 7 种元素。以后随着所用药剂和水的纯化，和培养用玻璃器皿质地的提高，自 1920 年以后，陆续发现植物还需要微量的锰、硼、锌、铜、钼、氯和钠等元素。发现者和发现年份见表。铁因

植物必需的微量元素的发现者及发现年份

元素	发现者	国籍	发现年份
锰(Mn)	J. S. 麦克哈格	美	1922
硼(B)	K. 韦林顿	英	1923
锌(Zn)	A. L. 萨默、C. B. 李普曼	美	1926
铜(Cu)	C. B. 李普曼、G. 麦金尼	美	1931
钼(Mo)	D. I. 阿尔农、P. R. 斯托特	美	1939
氯(Cl)	T. C. 布罗伊尔、A. B. 卡尔顿 C. M. 约翰逊、P. R. 斯托特	美	1954
钠(Na)	P. F. 布劳内尔、J. G. 伍德	澳	1957

需要量不大，也可算作微量元素。氮、磷、钾等需要量较大的营养元素则称为常量元素或大量元素。

检测方法 一般化学试剂、容器、井水、河水或自来

水,以至空气中的灰尘常含有足够植物一般需要的微量元素,所以要研究植物对微量元素的需要,必须用特殊玻璃或石英制成的容器,和用这种容器制备的蒸馏水和经过反复提纯的化学药剂。如果做砂培则须使用洗净的石英砂。当将实生苗移栽到缺某种微量元素的培养液中时,须去掉肥厚的子叶或胚乳,以免其中带有足够量的微量元素,使缺乏症状难以出现。

元素的微量化学分析技术的发展,原子吸收分光光度计、中子活化分析、电子探针技术等新技术的应用,对了解微量元素在植物体内,细胞和细胞器内的分布和它们的生理作用,起了推动作用。对承担生理活动的各种酶和电子递体的提纯和分析,有助于阐明其分子中微量元素的存在和功能。

生理功能及缺乏症状 植物缺乏微量元素时,正常生理活动受到妨碍,从而发生相应的病症,其症状因各微量元素的生理功能不同而异。根据实验中或典型情况下缺乏症的症状,可以在农业生产中或自然条件下出现缺乏症时判断所缺元素的种类。

铁 是植物体内许多重要的酶(如细胞色素氧化酶、过氧化氢酶)和电子递体(如细胞色素、铁氧还素)的组成部分。它又参与叶绿素的形成。因此缺铁时叶片缺绿。但因老叶中的铁不易运出,所以老叶一般仍保持绿色,而幼叶则缺绿明显。

锰 在光合放氧过程中起电子递体作用。并可取代镁促进某些酶反应。缺锰时叶脉间的叶肉细胞变黄,使叶片呈现黄色小斑点,严重时成褐色干枯死斑。

硼 促进碳水化合物在植物体内的运输。缺硼叶中的碳水化合物因不能外运而累积。植株缺硼时根尖与茎尖分生组织坏死,生长发育受破坏。硼为花器官和花粉粒的形成所必需,又能促进花粉萌发和花粉管的生长。硼还与核酸代谢有密切关系。

锌 为生长素合成所必需。缺锌植株中游离的和结合的生长素明显减少,生长停滞。果树上常见的小叶病即由于缺锌叶片生长受阻造成。锌参与叶绿素内碳酸酐酶的组成,碳酸酐酶催化 CO_2 与水结合形成碳酸根(CO_3^{2-})或重碳酸根(HCO_3^-)的反应。 CO_2 向 CO_3^{2-} 和 HCO_3^- 的转化影响光合作用中 CO_2 固定过程。照光增加植物对锌的需要,缺锌的果树向阳一侧症状较重。缺锌时叶绿体的亚显微结构受破坏。

钼 是硝酸还原酶的组分。缺钼植株体内的硝酸根不能还原成氨,因而积累硝酸盐,使组织坏死,在叶子上形成黄色斑点,称黄斑病;同时阻碍了氮进一步转化形成氨基酸和蛋白质的过程。

铜 参与一些氧化酶(如抗坏血酸氧化酶、多酚氧化酶、漆酶)和电子递体(如光合电子传递链上的质蓝素)的组成。缺铜时幼叶萎蔫、植株矮小、细弱。

氯 离子参与光合放氧过程,又在叶片气孔的开闭运动中起作用。缺氯植株形成小叶,并有坏死。

钠 对气孔开关有调节作用。

元素间相互关系 微量元素之间和与常量元素之间,有时有增效作用或拮抗作用。如高氮营养会增加植物对锌的需要;高磷会阻碍锌的吸收、运转和利用;磷促进钼的吸收和运转,与铁则发生拮抗;铁的吸收和向上运输受锌的干扰等。不同元素间的关系还因植物种类不同而异。如甜菜的适宜Ca:B比为100:1,而烟草则为1200:1。

缺乏症的发生与防治 各种农作物通常发生缺乏症的原因是土壤中该元素含量太低。土壤受到长期强烈的淋洗作用,某些微量元素会因此而逸失。原来含量不高,经作物连年吸收,而得不到补充,也会造成缺乏。土壤中某些化学成分数量过多,或pH值不当,会使一些微量元素处于不易被植物吸收利用的状态。如磷酸盐过多,会与铁结合成不溶性的磷酸铁。此外,两种元素间有拮抗作用时,一种元素存在量过大,会造成另一种元素的缺乏症。如高氮和高磷营养会增加缺锌症发生的机会与程度;锰过多会造成缺铁,使植物表现缺绿。针对造成缺乏症的不同原因,在农业上采取不同的措施。如单纯因为土壤中含量过低,可以施用微量元素肥料。如果因为土壤化学状况影响了某些微量元素的可供性,则可以用叶面喷洒等根外施肥的办法,或改变土壤的化学状况。由于肥料中各元素间比例不当引起的,则须调节其比例。

植株常易缺乏的几种微量元素是:硼、锌、铁、锰、钼。油菜开花不结实、麦穗空瘪无粒、棉花现蕾不开花结铃等,常是缺硼引起的,施硼肥显著提高产量。果树花期喷硼可减少落花落果。豆科植物施钼肥常可增多荚数、每荚粒数和粒重,降低空瘪率。在石灰性冲积土上施用锰肥常可提高禾本科作物产量10~20%。锌肥常能提高玉米和水稻的产量。

如微量元素轻度亏缺,虽不表现明显的缺乏症状,施加该元素也可增加产量或改善品质。如对糖用甜菜喷施硼肥可提高块根的含糖量;水稻、小麦灌浆期喷施硼肥可促进灌浆,使籽粒饱满,千粒重增加。但并非任何情况下施用微量元素都能增产,不同植物对微量元素的需要量也不相同。施用前应先进行症状诊断、化学分析和施肥试验。

(吴兆明)

weinangzao shu

微囊藻属 (*Microcystis*) 色球藻目的1属,又名多胞藻属。群体为球形、长圆形,形状不规则网状或窗格状,微观或肉眼可见。群体无色、柔软而具有溶解性的胶被。细胞球形或长圆形,多数排列紧密;细胞淡蓝绿色或橄榄绿色,往往有气泡(假空胞)。自由漂浮于水中,或附着于水中的各种基质上。

现有25种,中国有18种。其中有不少种是世界性分布的种类。多数生活于各种淡水水中,罕生于海水或盐水中,在某些种的大量繁殖时,往往在水面形成一种绿色的粉末状团块,称做水华。该属很多种形成蓝藻水华,其中有一些种,例如铜锈微囊藻的毒株,含有微囊藻毒,

它是由 10 个氨基酸组成的多肽,致死的最低剂量是每千克体重 0.5 毫克。不少动物吞食后中毒。

(朱浩然)

weiqiujun ke

微球菌科 (Micrococcaceae) 细菌的 1 科。本科细菌为革兰氏染色阳性、接触酶阳性、好氧或兼性厌氧的球状细菌。直径 0.5~3.5 微米,具有 1 个以上的细胞分裂面,运动或不运动。无休眠时期;营呼吸或发酵代谢,如作用于葡萄糖则产酸不产气;营养要求多样化,都可在 5% 氯化钠培养基中生长,有些还能在含 10~15% 氯化钠的培养基中生长;DNA 中的 G+C 克分子含量为 30~75%。

1929 年,E. 普里布拉姆建立了微球菌科。本科现包括微球菌属、葡萄球菌属和动性球菌属 3 属,其鉴别特征见表。

微球菌科 3 属的鉴别特征

性 状	微球菌属	葡萄球菌属	动性球菌属
细胞排列不规则	+	+	-
细胞排列成四联状	-	-	+
发酵葡萄糖*	-	+	-
运动性	-	-	+
DNA 中 G+C 的克分子含量 (%)	66~75	30~40	39~50

* 指厌氧地利用葡萄糖产酸和生长。

微球菌属 不运动的专性好氧细菌,仅能以氧化方式从葡萄糖产酸,细胞直径 0.5~3.5 微米。属内有 3 种,多见于土壤和水中,也见于人和动物的皮肤上。为非致病菌。模式种为藤黄八叠球菌。

葡萄球菌属 不运动的兼性厌氧细菌,发酵葡萄糖产酸不产气。细胞直径为 0.5~1.5 微米。属内有 3 种,多见于人和动物的皮肤和粘膜,有的是重要的化脓菌。模式种是金黄色葡萄球菌。

动性球菌属 能运动的革兰氏阳性好氧细菌,不从葡萄糖产酸。仅有 1 种,即柠檬色动性球菌,见于活水中。

(王大帮)

weishengwu cedingfa

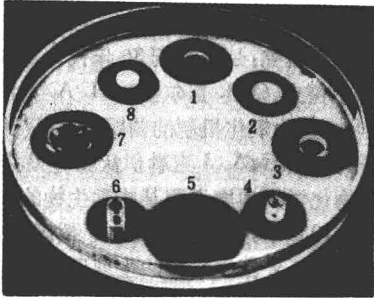
微生物测定法 (microbiological assay)

在规定条件下选用适当微生物测定某物质含量的方法。被测定的物质可以是某些生物生长所必需的维生素、氨基酸等,也可以是抑制某些微生物生长的抗生素、农药等。常使用的有液体稀释法和固体平板扩散法。

液体稀释法 在一组试管中分别加入一定的培养基,然后加入不等量的被测物质,再将已培养好的、用于测定的微生物接种进去,在规定的条件下培养一定时间,观察其消长情况并与标准曲线对比,计算出被测物质的含量。

固体平板扩散法 将溶化的固体培养基与被测定微生物混合做成平板,把含不等量被测物质的液体滴入置

于平板上(直接滴样法);或注入平板上的牛津杯内(管碟法);或吸入圆形滤纸片后,再置于平板上(纸片法);也可以在平板上挖一定大小的圆孔,然后把被测物滴入孔内(打孔法);经培养后在物质扩散所及的范围内出现抑菌法(或生长圈),测量圈的直径,并与标准曲线对比,计算出被测物质的含量(见图)。



固体平板扩散法

1、3、7 打孔法 2、8 纸片法 4、6 管碟法
5 直接滴样法

1932 年,A. 弗莱明在研究溶菌酶和青霉素时,开始使用微生物法测定抗生素的活性。1940 年,E. B. 钱恩等根据平板上抑菌圈的大小测定青霉素的活性含量。后又经 E. P. 亚伯拉罕等进一步将上述测定方法予以完善。测定抗生素时常用的微生物有大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、啤酒酵母、黑曲霉等。1935 年,W. H. 肖普费最先用微生物测定维生素 B。1939 年,E. E. 斯内尔和 F. M. 斯特朗用乳杆菌测定维生素 B₂ 的含量。1934 年,K. A. 凯肯等用阿拉伯聚糖乳杆菌测定 9 种氨基酸。此后,乳杆菌属、链球菌属、明串珠菌属的成员及某些微生物的变异株,逐渐成为最常使用的对象。

微生物测定法快速、简便、灵敏度高,在医药、食品等工业中广泛应用。

(刘肃 叶绪慰)

weishengwu de fenli he chunhua

微生物的分离和纯化 (isolation and purification of microorganisms) 研究微生物的基本方法。将特定的微生物个体从群体中或从混杂的微生物群体中分离出来的技术叫作分离;在特定环境中只让 1 种来自同一祖先的微生物群体生存的技术叫作纯化。

分离技术主要是稀释和选择培养。稀释是在液体中或在固体表面上高度稀释微生物群体,使单位体积或单位面积仅存留一个单细胞,并使此单细胞增殖为一个新的群体。最常用的为平板划线法。如果所要分离的微生物在混杂的微生物群体中数量极少或者增殖过慢而难以稀释分离时,需要结合使用选择培养法,即选用仅适合于所要分离的微生物生长繁殖的特殊培养条件来培养混杂菌体,改变群体中各类微生物的比例,以达到分离的目的。为保证分离到的微生物是纯培养,分离时必须用无菌操作。

(蔡妙英 王大帮)

weishengwu shenglixue

微生物生理学 (microbial physiology) 微生物学的分支学科之一。它主要研究微生物的形态与发生、结构与功能、生长与繁殖、代谢与调节。

19世纪70年代以后,随着人们对酿酒、动植物病害、人类疾病的防治和土壤微生物活动等研究,微生物生理学逐渐兴盛起来。1905年,A.哈登和W. J.杨发现磷酸盐对酒精发酵的作用;1911年,C. 诺伊贝格开始对酒精发酵作系统的研究;20世纪30年代,生物化学的进展(如O. 迈尔霍夫、O.H. 瓦尔堡和H. A. 克雷布斯等人对发酵、呼吸、生物氧化机制的阐明)推动了人们对微生物代谢的研究。随后,A. J. 克勒伊沃和C. B. 范尼尔等人又从比较生物化学的角度说明某些微生物的相互关系和生理学问题。1933年,克勒伊沃建立了摇床培养技术,导致现代化微生物工业深层培养的生理研究和应用。同时,同位素、电子显微镜、超速离心、微量快速生物化学分析以及生物化学突变株等技术的普遍应用,也推动了微生物生理学的发展。

微生物种类繁多,生理类型复杂,就营养和能量转换而论,既有象动物那样异养生活的类群,也有象植物那样进行光合作用的自养类群。另外还有利用化能的自养类群以及与其他生物具有共生或寄生关系的类群。在碳的同化方面,除一般的代谢类型外,微生物还有许多特殊的代谢途径,可以产生有机酸、溶剂、脂肪酸、维生素、多糖等对人类有用的产物,也可氧化烃、芳香族化合物等,从而清除污染环境的物质。另外,微生物还可产生抗生素(见抗生素发酵微生物)、色素、毒素、甾体化合物等次级代谢产物。氮的利用方面,微生物有能利用有机氮化物的类群,也有能利用无机氮的类群。固氮菌、根瘤菌、蓝细菌和某些异养菌能够直接同化大气中的氮。微生物的能量产生方式因好氧生活、厌氧生活或兼性生活而有所不同。光合细菌可通过光合磷酸化方式获得能量,好氧菌可由氧化磷酸化获得能量,厌氧菌可由底物水平的磷酸化获得能量。在这些过程中,最终电子受体不是分子氧,而是硝酸盐、硫酸盐等。

随着分子生物学的发展,微生物生理学的研究不断地向以下几个方面深入:①细胞中的生物化学转化、能量的产生和转换;②生物大分子的结构与功能(核酸与蛋白质的合成、遗传信息的传递以及膜的结构和功能等);③分子水平上的形态建成、分化及其行为等。近年来,微生物生理学的研究扩展到了新的或过去不引人注意的微生物类群和可更新能源方面,这使人们对分解纤维素微生物和甲烷产生菌的生理进行深入的考察,并从化能自养菌的研究扩展到利用硫杆菌进行微生物浸矿。另外,微生物与其他生物之间的共生、寄生关系是人们多年来一直注意的领域,尤其是共生固氮的研究已有较大的进展。能使石油氧化、农药降解和人工合成的高分子物质分解的微生物,也越来越多地成为人们研究的对象。总之,每一新菌属和新现象的发现(例如,最近在小球藻

中发现了一种新的蛭弧菌),都将为微生物生理学研究提供新的对象,开辟新的领域。

参考书目

I. W. 道斯和E. W. 萨瑟兰著,中国科学院上海植物生理研究所微生物室译:《微生物生理学》,科学出版社,北京,1980。(I. W. Dawes, E. W. Sutherland, *Microbial Physiology*, Blackwell Scientific Publications Ltd, Oxford, 1976.)

(焦瑞身 刘慈俊)

weishengwu shengtai

微生物生态 (microbial ecology) 微生物间,微生物与其他生物间以及微生物与自然环境间的各种相互关系。微生物种类繁多、性能各异,且增殖快、适应力强,故而在地球上分布极广,数目庞大。人类很早就利用一部分微生物的发酵性能从事食物加工。19世纪人们发现一部分微生物是人畜的重要致病因子,从此开始了对微生物的学术研究。直到20世纪,人们才逐渐认识到微生物在生物圈中的重大作用:分解死生物体的有机物质,将其还原为无机物质,完成自然界的物质循环,故它们又被称为分解者或还原者。微生物不仅种类繁多,并且具有种种不同的分解能力;几乎世界上一切天然存在的有机物质都能被某种相应的微生物分解。现在发现,对许多人工合成的有机物质,也可能找到相应的分解者。目前,微生物已是处理污染物质的一个重要手段。

微生物的分布 微生物广泛分布于自然界,以土壤中最多,但在高达2万米的高空,深至1万米的深海都曾发现微生物。空气中存在微生物,但它不是微生物的增殖环境。水和土壤都具备微生物生活所需的各种条件,是自然界中微生物生活的基本环境。动植物体和它们的排泄物中也含有很多微生物。有些微生物生活于动、植物体内或其体表,与寄主保持互利关系,但有些是导致动植物疾病的病原体。根据微生物分布环境的不同,微生物生态研究也分为不同的专业,如土壤微生物生态、淡水微生物生态、海洋微生物生态、生物体表及体内微生物生态、食物微生物生态、仓储微生物生态、污染环境微生物生态、水处理微生物生态,以及异常环境微生物生态等。以土壤微生物生态为例,一般研究内容包括:土壤中微生物的种类、数量、空间分布、季节变化、群体功能,以及土壤中生态因子(温度、湿度等)对微生物的影响。除常规方法外,还可采用生物化学方法估测微生物的生物量以及微生物活力。

群落中的微生物 生物群落指生活在一个特定环境中一切生物的集合体。在自然界,一切生物群落都包含微生物组分,如果没有微生物这些分解者,群落便不能完成其物质循环,大量的有机质堆积起来,势必窒息生物群落本身的发展。

在群落中,微生物不是以一个个种群单独存在,微生物种群之间,若干个微生物种群与动植物种群之间,都以各种方式在相互影响、相互作用。这一切方式中最重要的是生物间相互关系是营养关系:一部分生物以另一部分生物为食。而不同生物还可以因共用同一食源而发生合

作或竞争关系。环绕着营养关系,各种生物间经过漫长岁月形成了种种空间组合。在土壤中以根际群落最为活跃。在高等植物的根部土壤中生存着大量微生物,其中一部分还与植根共生,形成菌根、根瘤,这使双方都从营养上得到好处。在根际还存在一些微小的动物,如土壤间隙水分中的原生动物便以细菌为食。根际群落,严格说来,是植物群落的一部分。营光合作用制造食物的主要是植株的地上部分,但在根际也可见到与地上群落中相似的多种生物关系。

土壤中的微生物也在发展、变化。土壤环境(如营养条件、含水量、酸碱度、其他生物分泌的抑制性物质)的变化决定着土壤中微生物组成和数量的变化。一块土壤内的优势微生物可能影响其他种类微生物的生存和繁育。不适于新环境的优势微生物死亡时,某些适生的新种便起而代之,此时就出现了类似地面上群落演替那样的变化。达到稳定状态时,在土壤剖面上可以观察到微生物的分层现象。

微生物与能流和物质循环 在生态系统的能流过程中,动植物身上的寄生微生物消耗及利用活寄主的一小部分化学能,而腐生微生物则利用动植物残体中的能量,将有机物质分解为无机物质,还原于自然界。绿色植物所固定的太阳能,通过食物链及微生物分解消耗后,最终可能只有很小一部分被贮存起来。

此外,一些光合成微生物如光合成细菌和蓝绿藻可作为初级生产者直接摄取太阳能并将其转化为化学能。它们参与形成这样的食物链:初级生产者(光合成细菌与蓝绿藻类)→浮游生物→较大的无脊椎动物→小鱼→大鱼等。而70年代,在东太平洋加拉帕戈斯群岛附近的海底热泉周围发现了特殊的深海生物群落。其初级生产完全来自化能合成细菌,它们利用热泉硫化物中含有的能量制造有机物质,为滤食性动物提供食物。

在生态系统的物质循环过程中,微生物具有极其重要的作用。例如氮循环中几乎每一个重要环节都有微生物参加。植物一般不能直接利用大气中的分子氮;氮必须通过生物固氮、高能固氮(如闪电和火山爆发时出现的固氮)或工业固氮(将分子氮转化为氨或硝酸盐)等过程才能为植物所利用。能进行生物固氮作用的主要是固氮细菌和蓝藻。动物排泄物和动植物尸体经细菌和真菌分解而释放出氨,氨又先后由亚硝化细菌和硝化细菌转变为硝酸盐才能为植物所利用。

微生物生态的进化 在生物进化史上,微生物是最先出现的,不过目前存在的微生物可能大部分不是原初的种类,而是几十亿年进化的产物。岩石经物理、化学及生物等风化作用才逐渐转化为土壤,其中微生物的长期作用有着重要意义。微生物产生的各种酸性代谢产物,能酸化自然水,成为重要的风化因子。岩石风化后,一部分矿物质变为可溶性物质,又为微生物提供了所需要的各种矿物元素。微生物促进腐殖质的形成与分解,改善了土壤结构,逐渐提高土壤肥力。现在土壤中存在着种类

繁多的细菌、放线菌、真菌、酵母、藻类、原生动物等,几乎包括全部大类群的微生物。它们已经形成了高度有序的微生物群落。

前述的根际群落的建立是微生物生态进化的一个明显事例。微生物在距离植物根面1厘米内的根际区,因受到植物根分泌物及脱落根冠细胞的分解产物影响,在根系周围大量增殖。其数量、种类和生活方式与根际区外的微生物不同。根际微生物受植物种类的影响很大,一种植物根际范围内的微生物与另外一部植物的根际微生物有所不同。此外,有些根际微生物还能侵入植物体内,与植物建立更为直接的相互依赖关系。如根瘤菌能附在豆科植物根毛尖端,使根毛的细胞壁软化,随即侵入根毛,在根部形成根瘤。根瘤菌侵入植物后形成类菌体,自大气中固氮,供给植物氮素养料,而豆科植物的光合产物供给类菌体有机营养和能源。此外,在根瘤中还有一种与固氮作用有关的蛋白质——豆血红蛋白,其功能与动物的血红蛋白相同,起运输氧的作用。豆血红蛋白将类菌体周围的氧运输出去,造成低氧分压环境,以利固氮作用在厌氧条件下顺利进行。豆血红蛋白由原蛋白和血红素辅基组成,原蛋白的基因由植物编码,血红素由细菌提供,只有当固氮菌侵入豆科植物根部形成根瘤的过程中,豆血红蛋白的基因才表达。这些都说明两者的共生关系。这种共生关系的形成是微生物生态进化的结果。

污染微生物生态 研究受污染环境中的微生物生态,是现在微生物生态研究的一个重要课题。有些微生物本身就是环境的污染物,污染着空气、土壤和水域并引起疾病。沙门氏杆菌、大肠杆菌作为水体粪便污染的指示菌,在水质控制及水质评价中早得到应用。一些污染物可经微生物的代谢作用而增加其毒性;如微生物对汞的甲基化作用,将汞转化为极毒的甲基汞污染水域,日本的水俣病事件即是一例。微生物本身的代谢产物也可污染环境,如黄曲霉菌产生的黄曲霉毒素能致癌。

许多微生物在保护环境及修复被污染的环境中起着极为重要的作用。微生物去除污染物的能力极强,一般情况下,只要有合适的微生物和诱导物、并提供适当的环境和营养条件,几乎所有的有机化合物都能被微生物降解。研究微生物去除有机、无机污染物的能力和代谢机制,为保护和修复环境设计合理措施,目前已成为各国微生物生态学家、环境微生物学家所致力研究的重点课题之一。

(谢淑敏)

weishengwuxue

微生物学 (microbiology) 生物学的分支学科之一。它是研究各类微小生物(细菌、放线菌、真菌、病毒、立克次氏体、枝原体、衣原体、原生动物以及藻类)的形态、生理、生物化学、分类和生态的科学。

简史和主要内容 经验阶段 自古以来,人类在日常生活和生产实践中,已经觉察到微生物的生命活动及其所发生的作用。中国利用微生物进行酿酒的历史,可